

09/485750

514 Recd PCT/PTO 14 FEB 2000

International Application No.: PCT/DE98/01180  
International Filing Date: 24 April 1998  
Priority Application: DE 197 34 855  
Priority Filing Date: 12 August 1997  
2. Priority Application: DE 198 12 811  
2. Priority Filing Date: 15 March 1998  
Inventor: Puttkammer, Frank  
For: Structure of a Security Element...

**Specification and Claims as Amended 14 July 1999  
in Response to Official Action under Rule 66 PCT**

● S/PRTS

09/485750  
514 Re PCT/PTO 14 FEB 2000

**Wolfgang Heitsch** Patent Attorney Göhlsdorfer Straße 25g 14778 Jeserig

**Structure of safety elements for documents and devices for the testing of documents with said safety elements as well as procedures for the application of said safety elements and devices**

This invention relates to the structure of safety elements for documents and devices for the testing of documents with said elements as well as procedures for the application of said safety elements and devices according to patent application DE 197 34 855.6.

Until now documents including diffraction-optically effective safety elements used to be checked by costly optical test procedures. For instance, a test of documents with diffraction-optically effective safety elements or so-called OVDs (optical variable device) is impossible within a document handling machine since it runs at very high speeds.

DE 27 47 156 specifies a procedure and a test instrument for the counterfeit test of holographically secured identity cards. The OVD is reproduced and then visually checked. This procedure is not suitable for a fast, efficient, person-independent test. In EP 0 042 946 a device for the production of scanning patterns that are tested by means of laser, mirror and line systems as well as a photo detector is specified. The economic expenses are also very high in this case. It would even be higher if the material to be tested shall be tested unsortedly. In order to avoid a presorting process a multiple arrangement of counterfeit test systems or a repeated test would be necessary.

In EP 0 092 691 A1 a device for the detection of security strips in bank notes is specified. By means of two transmitted-light measuring channels in the infrared range and at wave lengths of about 5  $\mu\text{m}$  the material-specific absorption bands of a plastic safety strip are measured. A counterfeit or quality test of diffraction-optically effective safety elements that reflect metallicity, such as reflex holograms or kinegrams, is not specified in said EP and would not be possible by said device. From GB 21 60 644 A it is known that a reflected-light procedure of bank notes is tested by means of a line scan camera, and from CH-PS 652 355 it is known that cards with a special layer structure are tested by means of a reflected-light procedure or transmitted-light procedure. In both cases it is a test in which received image information is compared with the originals. The reflections and traces of use appearing on both versions are a problem and a big disadvantage. An automatic counterfeit test of hologram information is specified in DE-OS 38 11 905. For the reflected-light hologram test the arrangement specified in the DE-OS provides that the transmitter and the receiver shall be arranged directly opposite to each other in order to be able to analyse the hologram information. This opposite arrangement of the transmitter and the receiver results in a metrologically disadvantageous overriding and sometimes even in a damage of the receiving elements by a direct light incidence in the interspaces between the successive bank notes. When testing used bank notes existing creases make a test practically impossible because of accidental reflections.

According to the known procedures specified above an exact positioning of the objects to be tested is required, and all devices are not suitable for high-speed handling machines.

In DE 196 04 856 A1 it is contemplated to carry out the condition, quality and register test of optical safety features in the form of metallically reflecting layers such as kinegrams, holograms and the like, on security papers, especially bank notes, in such a way that a metallically reflecting safety feature of the security paper is scanned by transmitted light in an actually known way by means of at least one electronic camera, preferably a CCD line scan camera, and that the actual values determined in this way are compared with the desired values by means of image evaluation methods actually known in order to mark bank notes having faulty safety features or to separate used notes into a sorting unit. The device specified in DE 196 04 856 A1 is characterized by a transport system actually known to transport security papers within the range of the electronic camera, by an infrared radiation source on that side of the security paper to be tested which is opposite to the camera and that the optical axis of the camera includes an angle deviating from  $180^\circ$  with the optical axis of the illumination unit, and that the transport unit is preferably set up by transport belts that are spaced to each other transversely to the transport direction.

This device or procedure has a disadvantage as well, such that especially used bank notes with creases or bank notes with a damaged kinegram film or a kinegram film the surface of which is contaminated are not detected as real bank notes. In addition, the specified procedure and the device relating to it are automated, however, they are not suitable for the high-speed bank note machines in circulation having a pass of  $\geq 1,200$  notes per minute.

Diffraction-optically effective safety features or OVDs on security papers, such as the German 100 and 200 DM notes, are, at the moment, manually or visually tested concerning damages, register accuracy, exact edge formation etc. The test is carried out visually during the bank note manufacture and, if necessary, during the sorting out of bank notes returning from circulation. This procedure is time-consuming and costly. Moreover, the test is inaccurate since, for instance, for diffraction-optically effective safety elements the demetallized zones were conventionally produced by chemical etching procedures. It is known that these procedures don't allow an exact flow of the structures. In general, „frayed“ edge flows develop.

In DE 195 42 995 A1, inter alia, a procedure for the counterfeit test of a data carrier by adjusting the various data available is specified.

According to this patent specification there are the following possibilities:

- comparison of the standard image of the hologram with the one of the memory unit,
- comparison of the hologram data of the hologram with the data within a defined range of the data carrier and/or those of a memory unit,
- comparison of the hologram data with the data available via an input unit,
- comparison of the individual image of the hologram with the data of the input unit of the memory unit and/or the data of the defined range.

This procedure is also time-consuming and costly. The testing is carried out optically by balancing via image detection by a reading device, and it is not suitable for high-speed handling or testing machines.

As specified in the patent application DE 197 34 855.6 diffraction-optically effective safety elements or OVDs, respectively, are only used for reaching optical effects and they can only be tested by optical test methods or by a visual examination. Other test

methods, especially those for the application in high-speed handling machines, are not known.

The well-known features, test zones and test structures to be tested as well as the test procedures and devices for the counterfeit test of objects, security papers, especially bank notes, have a major disadvantage which is their degree of being known. This degree of being known makes it possible for the counterfeiter to draw conclusions from the knowledge of the test procedures and devices and the way they work to the features, test zones and test structures to be tested. This requires a completely new formulation for the testing of objects, security papers, especially bank notes, the solution of which must be reflected in a new application system of test features, test procedures and test devices in order to avoid that information codes may be easily discovered and copied.

It is the object of this invention to overcome the disadvantages of the state-of-the-art and to complete the structure of safety elements for documents by additional safety elements, and to contemplate devices for the testing of such safety elements as well as a new procedure of the application of safety elements and devices that make it difficult, if not even impossible, for the counterfeiter to draw conclusions from the functioning of the test procedures and devices to the safety elements to be tested in order to produce counterfeits that are so similar to the originals that they are not detected by the test devices.

In addition, it is the object of this invention to contemplate diffraction-optically effective safety elements and features or OVDs, respectively, that have to be precisely tested in

combination with electrically conductive printing inks quickly, person-independent and at low costs. The devices for the test of security features belonging to it shall be used in high-speed document handling machines as well as in manual test devices. In addition, it is the object of this invention to design some of the devices relating to this invention such that they test a defined number of various safety elements or features existing on a document where the number of the safety elements to be tested varies between the devices. This object is directed to reaching different test criteria according to the potential expenses and testable safety elements.

This object is solved by the following invention specification.

The structure of safety elements for documents to be tested provides a new design not primarily based on a visual examination but on test procedures. This design – hereinafter called functional design – is the combination of electrically conductive and isolating structures having the same or a different size, at the same or different levels to each other, with the same or different conductivities, and it is made of metallized structures and/or conductive inks or printing inks. In its variety and composition the functional design gets coding functions in all distinguishable safety elements and is, thus, testable in a coded way. According to this invention the functional design can be a diffraction-optically effective safety element or it can consist of electrically conductive colours or inks. If it is designed as a diffraction-optically safety element it can concur with the optically, hence visually perceptible design and it can even support it in its optical design.

Structures of metallizations testable by the capacitive coupling and electrically conductive colours or inks in the form of lines, dots and figures are called safety

elements. Said safety elements are arranged on documents individually or as a combination.

One safety feature consists of at least one safety element, preferably an accumulation of safety elements having the same or a different arrangement, size, tint and/or conductivity.

Using production technologies actually known diffraction-optically safety elements are manufactured of metallized structures according to this invention instead of the previous demetallization of individual structures. In order to produce the safety elements to be tested in a high quality metallized safety elements according to this invention are produced with a very high approximation to the metallized structure and steep edges to the adjacent isolating structures. The steepness of these edges makes it possible that microstructures can be produced and tested. As specified above, in the diffraction-optically effective safety elements the demetallized zones were conventionally produced by chemical etching procedures, for instance. It is known that these procedures don't allow a steepness of the edges and an exact run of the desired structures. In general, „frayed“ edge runs develop. These edge runs don't allow that the demetallizing zones with widths in the range of a tenth of a millimeter are used as a functional design. In order to reach exact edge runs for a functional design another production technology must be used. A specific metallization with adjacent non-metallized zones is carried out in known high-vacuum metallizers. For counterfeiters this means higher expenses for the production of counterfeits. Diffraction-optically effective safety elements according to this invention have, in addition to more or less

fully-printed structures, at least one testable beam-shaped, latticed, circular and/or curved safety element with a line width of  $\leq 5$  mm. These safety elements are a coding of information at the same time that can be detected and evaluated by means of the devices according to this invention.

The device for the test of the specified test features according to this invention has a capacitively working scanner. This scanner consists of a number of transmitting electrodes parallel in one or more lines and a receiving electrode located parallel to this arrangement. Compared with sensors with large-surface electrodes this scanner with small electrode surfaces has the advantage that there is a lower capacitive coupling between the individual electrodes. In a document handling machine the scanner is arranged such that the optical or mechanical sensors existing in the conventional document handling machines activate the test device according to this invention. In order to reduce detection and measuring errors a sensor carrier is preferably used which takes up all sensors for testing. The distances between the sensors are minimized. This minimization of the distances between the sensors is required for a minimization of the change of the position of the documents to be tested since the position of the document changes during the document pass through the machine due to the document condition, the wear of the machine as well as the ambience conditions, especially temperature and air humidity. By an unfavourable document feed the distance of the documents to each other changes. A skew document pass can also result from the wear of the transport rollers and bearings, that also means that a document just fed may twist during the transport. It is the result of

this undesired change of position that the defined timing is disturbed and false rejects occur. The smaller the safety elements are the more problematic is their detection. The device according to this invention has a pressure device which represents a very low resistance for the document. This pressure device transports the document parallel to the scanner or preferably presses the document to be tested onto the scanner. Furthermore, the axes of the transport rollers are grounded by means of sliding-action contacts. By these additional shieldings and the pressure device repetitive test conditions for an even document distance or contact are guaranteed and the mode of operation of the sensor is improved essentially. The control of the individual transmitting electrodes by electric energy is made on a time-shifted basis by means of an electronic control system with a switching rate in the kHz range and higher. The electronic control system includes as major parts, in addition to the power supply, a multiplexer, an oscillator for the supply of energy for the transmitting electrodes and an oscillator for the control of the multiplexer.

The energy of the controlled transmitting electrode is capacitively overcoupled in case of electric conductivity between this transmitting electrode and the receiving electrode. The signal path on the receiving electrode is transformed into a signal image. The signal image depends on the metallized structure of the diffraction-optically effective safety element. An electronic evaluation system downstream the receiving electrode compares the signal image of the tested object with the corresponding reference signals. Basically, the electronic evaluation system consist of a power supply, an amplifier, a demodulator, a comparator, a microprocessor with memory as well as filters for the suppression of interference and unwanted signals.

In addition to the software for the microprocessor, reference signal images are stored in the memory which are compared with the scanned signal image of the test document depending on the safety elements to be tested. Since the scanner extends over the full width of the document each electrically conductive feature is detected by the device according to this invention. The comparison with the reference signal images provides a classifying signal for further processing. Accordingly, a document detected as a counterfeit could be sorted out by stopping the test equipment or bypassing the document transport path. In order to reduce unwanted effects the sensor carrier is compactly connected with a board that carries the electronic control and evaluation system.

As a modification of the electrode arrangement it is within the scope of this invention to arrange a long transmitting electrode parallel to a side-by-side mounting of a number of parallel receiving electrodes. In this case the received signals are processed by means of a multiplexer. The rest of the electronic evaluation system corresponds to the one specified before.

Another design of the transmitting and receiving electrodes is characterized by the fact that a number of transmitting and receiving electrodes are arranged in parallel and/or in series. The control as well as the reception of the signals are processed according to the multiplex or demultiplex procedure.

For the use in manual devices they are analogly equipped with the corresponding devices for the transport of the document or the scanner, the function of which is

similar to the transport devices in copiers, optical automatically-fed image scanners or facsimile units. As a modification of this, a device is provided that defines the position of the capacitively working scanner of the test device according to this invention relative to the document by means of stopper elements.

For a determined test of a defined number of safety elements of a document the device has a different number of parallel transmitting and receiving electrodes. The higher the resolution received in this way is the more safety elements and codings can be tested that are much more difficult to be counterfeited. In this way, simple manual devices, for instance for daily use where the presence of safety elements, such as a simple safety thread, is tested may be manufactured simply, at low costs and for easy handling. Devices having a higher resolution allow the testing of additional safety elements, however, without being able to detect the safety elements. This is realised by a simple microprocessor software which is only sensitive to certain safety features and which is not public. A higher resolution with the properly designed software for the microcontroller makes it possible to test all safety features. This costly test is for instance applied by the manufacturers of said safety features and by users who have a very high safety standard in order to get best possible test results. In this way different conductivities can also be detected reliably.

In addition to the entire system of using the specified safety elements and devices for the test of documents the carrying out of an image detection and a condition control of the bank notes is also provided according to this invention. By means of the electrically conductive safety elements an image detection is also possible by coding, that is an independent coding or a coding supporting as an aid for sorting purposes, a coding for

the determination of denominations and a coding for the counterfeit determination. For an independent coding there is no other safety element and the electrically conductive safety element must be clearly identifiable, such as the position on the document, in order to minimize the false reject rate. For a coding supporting as an aid there are other features; the coding serves as a reference means for the case that a false reject was detected. A condition control is carried out by means of the test device according to this invention such that the conductivity of a safety element allows to draw conclusions to the condition of the document because a highly worn document results in a wear of the electrically conductive structures as experience shows and, hence, the electric conductivity changes. The various wear rates are classified by the software. Hence, defined documents with a certain wear rate can be sorted out. This wear rate is for instance shown by a partially damaged OVD, a torn document and a safety element damaged by this or a highly creased document where there was a break within the safety element. Hence, there are varied combination possibilities between counterfeit test, image detection and condition control. Besides the optical design of safety features on an object to be tested the safety elements according to this invention get codings – as specified in detail above – which are summed up to a main code in a mathematical reference to each other – for instance as a summation – which in turn determines the authenticity, condition or the type of a certain document by means of a signal or code from the synchronous counterfeit test of a metallic safety thread and/or a synchronous test of an OVD.

The features of this invention appear, in addition to the claims, from the specification

and the drawings where the individual features, individually or many together in the form of subcombinations, represent advantageous, protectable designs for which we seek protection. Design examples of the invention are shown in the drawings and will be explained as follows.

In the drawings:

- Fig. 1 illustrates a schematic view of a document with a meander-shaped metallized safety feature,
- Fig. 2,3 illustrate a schematic view of documents with strip-shaped metallized safety elements,
- Fig. 4 illustrates a schematic view of a document with a latticed metallized safety feature,
- Fig. 5 illustrates a schematic view of a document with several safety features,
- Fig. 6 illustrates a block diagram of a test device,
- Fig. 7-9 illustrate a schematic view of various scanners,
- Fig.10 illustrates a schematic view of the scanner and a document to be tested as a side view ,
- Fig.11 illustrates a schematic cross-section through metallized safety elements,
- Fig.12 illustrates a voltage-time-diagram of the evaluation signals of Fig.11,
- Fig.13-15 illustrate a schematic view of scanners and a structured safety feature.

The examples illustrated in fig. 1 to 5 show documents with safety elements according to this invention where the capacitively working scanner of the device according to this invention is also shown as a schematic view.

In fig. 1 the schematic structure of a safety feature 1 with metallized layers 2 is illustrated. The metallized layers 2 are separated by an isolating zone 3. As a top view the isolating zone 3 has the shape of a meander. The width of the isolating zone 3 in the shape of a meander is larger than the smallest distance of two electrodes. The capacitively working scanner 4 consists of a number of parallel transmitting electrodes 5 and a receiving electrode 6 parallel to this side-by-side arrangement.

Fig.2 illustrates the schematic structure of a safety feature 1 where strip-shaped metallized zones 7 and strip-shaped isolating zones 8 are alternately arranged parallel to each other. The zones strip-shaped as a top view 7,8 run parallel or vertically to the document transport path. The latter case is illustrated in fig.3. The distance between the zones of the same electric conductivity is between 0.2 mm and 1.0 mm. The widths of the zones of the same electric conductivity vary. Differently conductive zones with different widths are also possible.

A combination of the features of fig.2 and 3 is illustrated in fig.4. Parallel to the document transport direction strip-shaped metallized zones 7 and isolating strip-shaped zones 8 are alternately arranged. The metallized zones 7 are interrupted by a strip-shaped isolating zone 9 running vertically to it.

Fig.5 illustrates a document with several safety features. The specific combination produces another coding. This increases the test safety.

Fig.6 and 9 illustrate a block diagram as well as various design forms of the capacitively working scanner 4.

Fig. 6 illustrates the block diagram of the test device according to this invention

consisting of an electronic control system, a capacitively working scanner 4 and an electronic evaluation system. In addition to the power supply, the electronic control system basically includes a demultiplexer 10, an oscillator 11 for the supply of energy for the transmitting electrodes and an oscillator 12 for the control of the demultiplexer. Mainly, the electronic evaluation system consists of a power supply, an amplifier 13, a demodulator 14, a comparator 15, a microprocessor 16 with memory as well as filters for the suppression of interference and unwanted signals.

The transmitting and receiving electrodes are casted in a sensor carrier. They form a capacitively working scanner 4 over the entire document front-feed width. The strip-shaped receiving electrode runs transversely to the document front-feed direction. The transmitting electrodes run parallel to the receiving electrode. The distance of a transmitting electrode to the receiving electrode is determined by the electrically conductive safety elements typical of the document. By the side-by-side- arrangement of the transmitting electrodes there is the possibility to detect several electrically conductive features in the longitudinal axis of the capacitively working scanner 4 at the same time. The resolution reached by this arrangement depends on the number of the transmitting electrodes used. In this design example the resolution is at a scannable point/mm in longitudinal as well as transverse direction. The minimum distance between adjacent transmitting electrodes is limited by the interfering capacitive coupling among themselves. In order to avoid this and to minimize interfering influences of the adjacent transmitting electrodes the transmitting electrodes are successively controlled by a multiplexer 10. By the arrangement of the transmitting electrodes over the entire document front-feed width the documents can be tested in

any position. That is, a presorting process of several documents is not necessary in a document handling machine.

Fig.7 illustrates the schematic view of the scanner **4** with a number of transmitting electrodes and one receiving electrode **6**. The control and evaluation is carried out according to the block diagram shown in fig.6.

Fig.8 illustrates the schematic view of a design of the capacitively working scanner with a transmitting electrode **17** and a number of receiving electrodes **18**. As a modification of the block diagram in fig.6 the transmitting electrode **17** is controlled by means of an oscillator. The signals of the receiving electrodes **18** are processed by means of a multiplexer. The other part of the electronic evaluation system consisting of a power supply, an amplifier, a demodulator, a comparator, a microprocessor with memory as well as filters for the suppression of interference and unwanted signals is the same as in the block diagram according to fig.6.

Fig.9 illustrates the schematic view of another design of the capacitively working scanner with a number of transmitting electrodes **19** and a number of receiving electrodes **20**. They are alternately arranged in one line.

Accordingly, the control signals of the transmitting electrodes **19** as well as the evaluation signals of the receiving electrodes **20** are processed by means of multiplex or demultiplex procedures, respectively.

Fig.10 illustrates a schematic view of the capacitively working scanner **4** and a side-view document to be tested. The safety feature **1** includes metallized lines **21** as well as an electrically isolating carrier film **22**.

Fig.11 illustrates a schematic cross-section through a safety feature with a carrier layer **23** and a partially metallized layer **24**. The partially metallized layer **24** includes several isolating segments **25**. The partially metallized layer **26** has another electric conductivity than the partially metallized layer **24**. Fig. 12 illustrates the evaluation signal belonging to it in a voltage-time-diagram.

Fig.13 to 15 illustrate schematic views of scanners **33,34,35** and a structured safety feature **36**. The structure of safety feature **36** consists of a circularly metallized safety element **37**, a strip-shaped metallized safety element **38** and two rectangular metallized safety elements **39,40**. The test safety is reached by the discernible high edge steepness of the metallizations because the counterfeit costs are increased very much in this way. Simple manual devices include a scanner **33** according to fig.13. The resolution is so low that only the strip-shaped safety element **38** can be detected. Such manual devices are suitable for daily use since they can be manufactured easily, at low costs and for easy handling. Devices with a higher resolution according to fig.14 consist of a scanner **34** and allow, in addition to the test of a strip-shaped safety element **38**, the test of additional safety elements, in this case a circular safety element **37**. The rectangular safety elements **39,40** are not tested. This is realised by a simple microprocessor software which is only sensitive to certain safety elements. The rectangular safety elements **39,40** are not available as reference signals in the memory.

A higher resolution with the properly designed software for the microcontroller is illustrated in fig.15. It allows the test of all safety features, that is also the rectangular safety elements **39,40**. In order to maintain the brilliance of the optically effective safety elements the microstructures are manufactured by a specific metallization. In this way

steep edges to the non-metallized structures are produced.

In order to meet the object specified in this invention to contemplate a new system of the application of safety elements and test devices in order to avoid that the functioning of test procedures and devices is known or becomes quickly known the following use of safety elements using a corresponding procedure application and including the devices according to this invention is explained.

For a large application of this invention it is necessary to fix groups of testing persons who will purposefully get a certain knowledge about a test system and who will carry out the counterfeit test and also the image detection and a condition test by means of the specified test method.

By means of groups A, B and C the application of this test system shall be explained.

Group A:

It is well-known that the state bank provides publications on active safety features of bank notes so that the user can carry out a test himself according to instructions. These publications refer to test methods which are carried out without aids and test methods which are carried out with aids. The scanner sensor is mounted in a manual device. By means of this manual device and a special software the electric conductivity of certain safety elements can be tested.

The software is modified such that the scanner is activated by optical sensors when the bank note passes and then the pass length is measured. The electric conductivity of a safety element must be available in a defined value. By means of optical sensors the end of the bank note is determined and the scanner sensor is deactivated. Hence, the position of the electrically conductive safety element on the test object can be

determined. By means of the controller the data are compared and evaluated with the stored data.

Group B:

Group B has machines for the handling of bank notes. These machines are equipped with special sensors in order to detect different features. At the moment, these machines are equipped with sensors for the optical range and/or the detection of magnetic properties and/or the testing by means of a capacitive sensor for the measuring of the pass length. By these capacitive sensors the presence of electrically conductive features larger than 6 mm can be detected. They don't allow a detection of several electrically conductive safety elements in pass length. Besides, the detection of a different electric conductivity in the test zones is impossible. Structures within a safety feature cannot be detected as well. By means of the specified scanner sensor these tests are possible so that this group B can carry out a higher-quality test.

The software for group B is designed such that the scanner sensor is activated by means of optical sensors and afterwards the ring-shaped metallized safety element 37 and the strip-shaped metallized safety feature 38 are detected. The value of the conductivity is fixed. Deviations  $\pm 30\%$  are rejected.

Group C:

The software is designed such that all safety elements are detected. By means of optical sensors the scanner sensor is activated. The pass length and pass width of the safety feature 36, the ring-shaped metallized safety element 37, the strip-shaped safety

element 38 as well as the rectangular safety elements 39,40 are detected. The electric conductivity is given and deviations larger or smaller than 30% are rejected.

Especially for the application in groups B and C the entire test system can be varied and especially for the testing of the Euro it can be nationally modified as regards its objects. Since the safety feature to be tested, such as in the Euro is the same in all states the test procedure as well as the test device, however, can be modified and changed at successive intervals in a different way in the various nations depending on the objects.

The application of the safety elements and test devices as specified above is used as follows: By means of the coded specific metallizations an image detection is possible. This image detection can be used for various purposes, especially sorting purposes, denomination and counterfeit detections. Another advantage of this test method is the condition control. The electric conductivity measuring allows to draw conclusions to the condition of the bank note paper. Highly worn paper minimizes the electric conductivity very much.

In this invention at hand the structure of safety elements and a device for the test of said elements was specified by means of precise design examples. However, one should note that this invention is not limited to the details of the specification in the design examples since modifications and changes are claimed within the framework of the patent claims. The specific combination of diffraction-optically effective safety elements with other electrically conductive features results in another coding. At the same time additional electrically conductive test features such as an electrically conductive safety thread can be classified by means of the test device according to this invention.

**„We claim“**

**1.**

The structure of diffraction-optically effective safety elements in documents according to patent application DE 197 34 855.6 **in which** there is a specific electric coding of information by means of beam-shaped, latticed, curved and/or circular electrically conductive structures with steep edges to parallel non-metallized structures where the line width of the smallest testable electrically conductive structure is  $\leq 5$  mm.

**2.**

The structure of safety elements according to claim 1 **in which** there is a specific electric coding of information by means of beam-shaped, latticed, curved and/or circular metallized structures with steep edges to parallel non-metallized structures where the line width of the smallest testable metallized structures is  $\leq 5$  mm.

**3.**

The structure of safety elements according to one or several of the above claims **in which** various metallized safety elements have different conductivities.

4.

The structure of safety elements according to one or several of the above claims in which at least two structures within a safety feature have different metallization thicknesses.

5.

The structure of safety elements according to one or several of the above claims in which the width of one metallized structure with a constant electric conductivity corresponds to the width of at least two electrodes of a test device.

6.

The structure of safety elements according to one or several of the above claims in which the distance between two metallized structures of the same and/or a different electric conductivity is at least 0.1 mm.

7.

The device for the test of documents with diffraction-optically effective safety elements according to patent application DE 197 34 855.6 in which a capacitively working scanner (4, 33-35) tests metallized safety elements (39,40) which are arranged within metallized safety elements (37) by means of a number of parallel electrodes that are arranged side by side in one or several lines and evaluates them via an electronic control and evaluation system arranged in the scanner (4, 33-35) for the comparison of the signal curve of the document to be tested with the corresponding reference signal curves.

8.

The device according to claim 7 **in which** at least two adjacent electrodes are arranged in an electrically connected way.

9.

The device according to claim 7 or 8 **in which** the electronic control system consists of a power supply, a multiplexer (10), an oscillator (11) for the supply of energy for the transmitting electrodes (5) and an oscillator (12) for the control of the multiplexer (10).

10.

The device according to one or several of claims 7 to 9 **in which** the electronic evaluation system consists of a power supply, an amplifier (13), a demodulator (14), a comparator (15), a microprocessor (16) with memory as well as filters for the suppression of interference or unwanted signals.

11.

The device according to one or several of claims 7 to 10 **in which** the smallest distance between two transmitting electrodes (5) is smaller than 0.5 mm.

12.

The device according to one or several of claims 7 to 11 **in which** the distance between one transmitting electrode (5) and the receiving electrode (6) is at least 0.5 mm.

13.

The device according to one or several of the above claims 7 to 12 **in which** the device has a pressure device that directs the document to be tested parallel to the transmitting and receiving electrodes, preferably presses it onto the scanner.

14.

The device according to one or several of the above claims 7 to 13 **in which** the axes of document transport rollers are grounded by means of sliding-action contacts.

15.

The device according to one or several of claims 7 to 14 **in which** the device is arranged in high-speed document handling machines.

16.

The device according to one or several of claims 7 to 15 **in which** the device is arranged in manual devices.

17.

The procedure according to patent application DE 197 34 855.6 for the application of diffraction-optically safety elements in documents with a structure according to one or several of claims 1 to 6 as well as the application of one device according to one or several of claims 7 to 16 **in which** metallized test elements in the form of metallized layers (2, 24, 26), metallized zones (7), metallized lines (21) or metallized safety elements (37-40) are arranged on documents to be tested in size, shape, number, tint and spacing such

- that by a scanner (33) designed as a manual device at least one of the metallized test elements are tested by a group of persons A,
- that by a scanner (34) equipped with a special software and installed in a high-speed handling machine at least two of the metallized test elements are tested by a smaller defined group of persons B,
- that by a scanner (35) equipped with a highly-specialized software and installed in a high-speed handling machine at least three of the metallized test elements are tested by a very small defined group of persons C and
- that the metallized test elements represent codings which are also visually perceptible by the group of persons A, visually perceptible and via codings by a software by the group of persons B, and by the group of persons C mainly via decodings by means of a software not accessible to groups A and B.

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

2876

(PCT Article 36 and Rule 70)

09/485750

Applicant's or agent's file reference 1.160.PCT	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE98/01180	International filing date (day/month/year) 24 April 1998 (24.04.98)	Priority date (day/month/year) 12 August 1997 (12.08.97)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G07D 7/12		
Applicant WHD ELEKTRONISCHE PRÜFTECHNIK GMBH et al.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.	
2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.	
<input checked="" type="checkbox"/>	This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).
These annexes consist of a total of <u>20</u> sheets.	
3. This report contains indications relating to the following items:	
I <input checked="" type="checkbox"/>	Basis of the report
II <input type="checkbox"/>	Priority
III <input type="checkbox"/>	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
IV <input type="checkbox"/>	Lack of unity of invention
V <input checked="" type="checkbox"/>	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
VI <input type="checkbox"/>	Certain documents cited
VII <input type="checkbox"/>	Certain defects in the international application
VIII <input checked="" type="checkbox"/>	Certain observations on the international application

RECEIVED  
AUG - 21 2000  
TECHNOLOGY CENTER 2800

RECEIVED  
DEC 19 2000  
FEB 29 2001  
C 2300 MAIL ROOM  
2300 MAIL ROOM

Date of submission of the demand 10 March 1999 (10.03.99)	Date of completion of this report 21 September 1999 (21.09.99)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE98/01180

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages \_\_\_\_\_, as originally filed,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 pages 1-6, filed with the letter of 14 July 1999 (14.07.1999),  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,  
 Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 Nos. 1-18, filed with the letter of 14 July 1999 (14.07.1999),  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/5-5/5, as originally filed,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☒ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 98/01180

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

3...

1. The amendments filed with the letter of 14 July 1999 introduce substantive matter which goes beyond the original disclosure in the international application as filed, thereby contravening PCT Article 34(2)(b). This concerns the following amendments:

On page 11 of the description (lines 11-18), the applicants explain what the expression "targeted electrical coding" is supposed to mean.

Indications which, like said added explanation, concern the subject matter of the invention (for example, further details regarding the advantages of the invention or the problem it addresses) but have no basis in the original documents, may be mentioned only in the letter of response but not included in the application (PCT Article 34(2)(b)).

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/DE 98/01180

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement.

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-18	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-18	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-18	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

#### 2. Reference is made to the following documents:

D1: US-A-4 255 652  
D2: EP-A-0 097 570  
D3: US-A-5 248 544  
D4: US-A-5 388 862.

D1 or D2 disclose devices that inspect documents provided with security elements using a capacitive sensor comprising a row of electrodes, and that evaluate said documents in comparison with reference signal curves using drive and evaluation electronics, while D3 and D4 describe optical diffraction security elements provided with metallic conductive layers.

The available relevant prior art, however, neither describes nor suggests the structure described in independent Claim 1 of optical diffraction security elements provided with a metallic reflecting layer and electroconducting structures additionally applied to different planes in a document for coding information electrically, or devices and processes as per independent Claims 8

and 18 for inspecting or using such security elements.

Claims 1, 8 and 18, as well as Claims 2-7 and 9-17, which refer to the former claims, therefore meet the novelty and inventive step requirements of PCT Article 33(2) and (3).

The industrial applicability of the invention defined in Claims 1-18 is clearly established (PCT Article 33(4)).

## VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

3. It follows from page 1, line 9, of the originally filed description, and from the originally filed independent Claim 7, that the present invention should refer to the process as per application DE 197 34 855.6.

This reference should not have been deleted without any replacement from the amended independent Claim 8, which is derived from the originally filed Claim 7, since all optical diffraction security elements with a metallic reflection layer, whatever their structure, are now claimed to be inspectable by the scanner described in Claim 8.

The original reference to application DE 197 34 855.6 should therefore have been replaced in the current Claim 8 by inserting the expression "as described in Claims 1-7" before the words "characterised in that" in line 2.

09/485750 17E1 1772  
VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM  
GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 1.160.PCT	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE98/01180	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 24/04/1998	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 12/08/1997
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G07D7/12		
Anmelder WHD ELEKTRONISCHE PRÜFTECHNIK GMBH et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.



2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 20 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 10/03/1999	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 21.03.99
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Rahner, H-G Tel. Nr. +49 89 2399 2773 

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE98/01180

## I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

### Beschreibung, Seiten:

1-16                      eingegangen am                      14/07/1999    mit Schreiben vom                      14/07/1999

### Patentansprüche, Nr.:

1-18                      eingegangen am                      14/07/1999    mit Schreiben vom                      14/07/1999

### Zeichnungen, Blätter:

1/5-5/5                      ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,                      Seiten:
- ☐ Ansprüche,                      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,                      Blatt:

3. ☒ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

**siehe Beiblatt**

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen

**siehe Beiblatt**

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt I**

**Grundlage des Berichts**

- 1). Die mit Schreiben vom 14.07.99 eingereichten Änderungen bringen Sachverhalte ein, die im Widerspruch zu Artikel 34 (2) b) PCT über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgehen. Es handelt sich dabei um folgende Änderungen:

Auf der Seite 11 der Beschreibung gibt die Anmelderin in den Zeilen 11 bis 18 eine Erläuterung dafür, was unter dem Ausdruck "zielgerichtete elektrische Kodierung" verstanden werden soll.

Angaben, die wie die genannte eingefügte Erläuterung zwar den Gegenstand der Erfindung betreffen (z. B. weitere Einzelheiten bezüglich der Vorteile der Erfindung oder der zu lösenden Aufgabe), aber keine Grundlage in den ursprünglichen Unterlagen haben, können nur im Antwortschreiben erwähnt, aber nicht in die Anmeldung aufgenommen werden (Artikel 34(2)b) PCT).

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

- 2). Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: US-A-4 255 652

D2: EP-A-0 097 570

D3: US-A-5 248 544

D4: US-A-5 388 862

Vorrichtungen die mit Hilfe eines kapazitiv arbeitenden eine Vielzahl aneinander-gereihter Elektroden aufweisenden Sensors mit Sicherheitselementen versehene Dokumente prüfen, und über eine Ansteuer- und Auswerteelektronik im Vergleich zu Referenzsignalverläufen auswerten, sind aus D1 oder D2 bekannt, während mit metallisch leitenden Schichten versehene beugungsoptisch wirksame Si-cherheitselemente in D3 und D4 beschrieben werden.

Durch den verfügbaren relevanten Stand der Technik weder beschrieben noch nahegelegt werden hingegen  
der im unabhängigen Anspruch 1 beschriebene Aufbau von beugungsoptisch wirksamen Sicherheitselementen mit metallischer Reflexionsschicht in Dokumenten, und mit elektrischer Kodierung von Informationen mittels zusätzlich aufgebracht elektrisch leitender Strukturen in unterschiedlichen Ebenen, sowie Vorrichtungen und Verfahren gemäß den unabhängigen Ansprüchen 8 und 18 zur Prüfung bzw Anwendung solcher Sicherheitselemente.

Die Ansprüche 1, 8 und 18, sowie die auf diese rückbezogenen Ansprüche 2 bis 7 und 9 bis 17 erfüllen daher die Erfordernisse von Artikel 33(2) und (3) PCT hinsichtlich Neuheit und erfinderischer Tätigkeit.

Die gewerbliche Anwendbarkeit der in den Ansprüchen 1 bis 18 definierten Erfindung ist offensichtlich gegeben (Artikel 33(4) PCT).

### **Zu Punkt VIII**

#### **Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

- 3). Aus der ursprünglich eingereichten Beschreibung auf Seite 1, Zeile 9, sowie dem ursprünglich eingereichten unabhängigen Anspruch 7 ging hervor, daß sich die vorliegende Erfindung auf das Verfahren nach Patentanmeldung DE 197 34 855.6 beziehen soll.

Im geänderten unabhängigen Anspruch 8, der aus dem ursprünglich eingereichten Anspruch 7 hervorgegangen ist, hätte diese Bezugnahme nicht ersatzlos gestrichen werden sollen, da im Gegensatz zur ursprünglichen Offenbarung nun jedes beliebig aufgebaute beugungsoptisch wirksame Sicherheitselement mit metallischer Reflexionsschicht als mit dem im Anspruch 8 beschriebenen Scanner prüfbar beansprucht wird.

Die ursprüngliche Bezugnahme auf die Patentanmeldung DE 197 34 855.6 hätte daher im geltenden Anspruch 8 ersetzt werden sollen durch die Einfügung von "wie in den Ansprüchen 1 bis 7 beschrieben" vor dem "dadurch gekennzeichnet" in der Zeile 2.

5

**Aufbau von Sicherheitselementen für Dokumente und Vorrichtungen zur Prüfung von Dokumenten mit derartigen Sicherheitselementen sowie Verfahren zur Anwendung dieser Sicherheitselemente und Vorrichtungen**

10

Die Erfindung bezieht sich auf den Aufbau von Sicherheitselementen für Dokumente und Vorrichtungen zur Prüfung von Dokumenten mit derartigen Sicherheitselementen sowie Verfahren zur Anwendung dieser Sicherheitselemente und Vorrichtungen.

15 Bisher werden Dokumente mit beugungsoptisch wirksamen Sicherheitselementen mit aufwendiger optischer Prüftechnik kontrolliert. Ein Test beispielsweise von Dokumenten mit beugungsoptisch wirksamen Sicherheitselementen bzw. mit sogenannten OVD's (optical variable device) ist innerhalb einer Dokumentenbearbeitungsmaschine nicht möglich, da diese mit hohen Geschwindigkeiten arbeitet. So wird in der US 4,255,652 eine Vorrichtung zum Nachweis von  
20 Kennungsmerkmalen an Dokumenten mit elektrisch leitenden Bereichen beschrieben. Mit Hilfe eines sich über die Breite des zu prüfenden Dokumentes erstreckenden und über diesem angeordneten ersten kapazitiven Elementes wird eine Ladung auf einen der elektrisch leitenden Bereiche übertragen. Beim Weitertransport des zu prüfenden Dokumentes gerät der aufgeladene, elektrisch leitende Bereich unter ein zweites sich über die Breite des zu prüfenden Dokumentes erstreckendes kapazitives Element, über das die Ladung abgeleitet wird. Eine Auswertungs- und Dekodierschaltung erzeugt dabei eine typische Signalfunktion.

25

Diese Vorrichtung und das angewendete Funktionsprinzip gehen von relativ großen, sich über die Breite des zu prüfenden Dokumentes erstreckenden, elektrisch leitenden Bereichen aus, da die Menge der transportierten Ladung bei kleineren Flächen stark abnimmt. Eine gleichzeitige  
30 Prüfung mehrerer leitender Bereiche ist ebenso unmöglich wie eine Bestimmung ihrer geometrischen Form und Größe, insbesondere eines feingliedrigen Designs.

Weiter wird in der EP 0 097 570 eine Einrichtung zur Überprüfung der dielektrischen Eigenschaften von blattförmigen Materialien vorgeschlagen, bei der das zu prüfende Material zwischen den Belagpaaren einer Reihe von, eine bestimmte Konfiguration aufweisenden Konden-

satoren hindurchgeführt wird. Eine Änderung der dielektrischen Eigenschaften hat eine Spannungsänderung an den Empfangselektroden zur Folge. Die Signale werden einzeln verstärkt und ausgewertet.

Bei dieser Einrichtung, die sich auf die Prüfung der dielektrischen Eigenschaften des Blattgutes, insbesondere von Wasserzeichen, stützt, werden alle Kondensatoren gleichzeitig mit der Oszillatorfrequenz gespeist, wodurch eine Kopplung zwischen benachbarten Kanälen eintreten kann. Wählt man einen größeren Abstand der Kondensatoren zur Vermeidung dieses Mangels, verringert sich die erreichbare geometrische Auflösung. Es können also nur grobe Strukturen erfaßt werden. Zur Beherrschung von Einschwingproblemen an den Empfangsbelägen der Kondensatoren ist nur eine relativ niedrige Umschaltfrequenz zulässig, wodurch der Prüfungsgeschwindigkeit niedrige Grenzen gesetzt sind. Eine derartige Einrichtung ist auch aus konstruktiven Gründen für schnellaufende Bearbeitungsmaschinen nicht einsetzbar.

Die DE 27 47 156 beschreibt ein Verfahren und ein Prüfgerät zur Echtheitsprüfung holographisch abgesicherter Identitätskarten. Das OVD wird reproduziert und anschließend einer Sichtkontrolle unterzogen. Für eine schnelle, effiziente, personenunabhängige Prüfung ist dieses Verfahren nicht geeignet.

In der EP 0 042 946 wird eine Vorrichtung zur Erzeugung von Abtastmustern beschrieben, die mittels Laser, Spiegel- und Linsensystem sowie einem Photodetektor geprüft werden. Der ökonomische Aufwand ist auch in diesem Fall sehr hoch. Er würde noch weiter steigen, wenn das Prüfgut unsortiert kontrolliert werden soll. Um eine Vorsortierung zu vermeiden, wäre eine mehrfache Anordnung des Echtheitsprüfsystems bzw. eine mehrmalige Prüfung notwendig.

In der EP 0 092 691 A1 wird eine Vorrichtung zur Detektion von Sicherheitsstreifen in Banknoten beschrieben. Mit Hilfe zweier Durchlichtmeßkanäle im Infrarotbereich bei Wellenlängen von etwa 5 mm werden die materialspezifischen Absorptionsbanden eines Kunststoffssicherheitsstreifens gemessen. Eine Echtheits- oder Qualitätsprüfung von beugungsoptisch wirksamen Sicherheitselementen, die metallisch reflektieren, wie beispielsweise Reflexhologramme oder Kinegramme, ist in besagter EP nicht beschrieben, wäre auch mit der benannten Vorrichtung nicht möglich.

Aus der GB 21 60 644 A ist bekannt, mittels Line-Scan-Kamera eine Auflichtprüfung von Banknoten, und aus der CH-PS 652 355 ist bekannt, Karten mit speziellem Schichtaufbau im Auf- bzw. Durchlicht-Verfahren zu prüfen. In beiden Fällen handelt es sich um eine Prüfung, bei der erhaltene Bildinformationen mit Originalen verglichen werden. Problematisch und damit

GEÄNDERTES BLATT

von großem Nachteil sind die in beiden Verfahren auftretenden Reflexionen und Gebrauchsspuren.

Eine automatische Echtheitsprüfung von Hologramminformationen wird in DE-OS 38 11 905 beschrieben. Die in der DE-OS beschriebene Anordnung sieht für die Durchlichthologramm-  
5 prüfung vor, Sender und Empfänger direkt einander gegenüberliegend anzuordnen, um die Hologramminformationen analysieren zu können. Diese gegenüberliegende Anordnung von Sender und Empfänger hat ein meßtechnisch nachteiliges Übersteuern und gegebenenfalls sogar eine Beschädigung der Aufnahmeelemente durch direkten Lichteinfall in den Zwischenräumen zwischen den aufeinanderfolgenden Banknoten zur Folge. Bei der Prüfung von gebrauch-  
10 ten Banknoten machen vorhandene Knitterfalten wegen zufälliger Reflexionen eine Prüfung praktisch unmöglich.

Nach den oben beschriebenen bekannten Verfahren ist eine exakte Positionierung der Prüfobjekte erforderlich, und sämtliche Vorrichtungen eignen sich nicht für schnellaufende Bearbeitungsmaschinen.

15 In der DE 196 04 856 A1 wird vorgeschlagen, die Zustands-, Qualitäts- bzw. Passerkontrolle von optischen Sicherheitsmerkmalen in Form von metallisch reflektierenden Schichten wie Kinegrammen, Hologrammen und dergleichen auf Wertpapieren, insbesondere Banknoten, so vorzunehmen, daß ein metallisch reflektierendes Sicherheitsmerkmal des Wertpapiers in an sich bekannter Weise im Durchlicht mittels mindestens einer elektronischen Kamera, bevorzugt  
20 einer CCD-Line-Scan-Kamera, abgetastet wird und die dabei ermittelten Ist-Werte mittels an sich bekannter Bildauswertemethoden mit Soll-Werten verglichen werden, um Banknoten mit fehlerhaften Sicherheitsmerkmalen zu kennzeichnen bzw. gebrauchte Scheine in einer Sortieranlage auszuscheiden. Die Vorrichtung, wie sie in der DE 196 04 856 A1 beschrieben ist, ist gekennzeichnet durch eine an sich bekannte Transporteinrichtung zur Bewegung der Wertpa-  
25 piere in dem Bereich der elektronischen Kamera, eine Infrarot-Strahlenquelle auf der der Kamera abgewandten Seite des zu prüfenden Wertpapiers und daß die optische Achse der Kamera mit der optischen Achse der Beleuchtungseinrichtung einen von 180° abweichenden Winkel einschließt und die Transporteinrichtung bevorzugt von Transportriemen gebildet ist, die quer zur Transportrichtung voneinander beabstandet sind. Auch diese Vorrichtung bzw. Verfah-  
30 rensweise weist den Nachteil auf, daß insbesondere gebrauchte Banknoten mit Knitterfalten oder auch Banknoten, die eine beschädigte oder an ihrer Oberfläche verunreinigte Kinegrammfolie aufweisen, nicht als echte Banknoten erkannt werden. Darüber hinaus ist beschriebenes Verfahren und die dazugehörige Vorrichtung zwar automatisiert, aber für die im Ver-

kehr befindlichen schnellaufenden Banknotenmaschinen mit einem Durchlauf von 1.200 Stück pro Minute nicht geeignet.

Beugungsoptisch wirksame Sicherheitsmerkmale bzw. OVD's auf Wertpapieren wie z.B. der deutschen 100- und 200-DM-Banknote werden derzeit manuell bzw. visuell auf Beschädigungen, Passergenauigkeit, exakte Randausprägung usw. geprüft. Die Prüfung erfolgt visuell sowohl bei der Banknotenproduktion als auch bei der gegebenenfalls erforderlichen Aussortierung von aus dem Umlauf rückfließenden Banknoten. Diese Verfahrensweise ist zeitaufwendig und kostenintensiv. Darüber hinaus ist die Prüfung ungenau, da zum Beispiel bei beugungsoptisch wirksamen Sicherheitselementen nach bisher üblicher Praxis die demetallisierten Zonen beispielsweise mittels chemischer Ätzzvorgänge erzeugt worden sind. Diese Vorgänge lassen bekanntermaßen keinen exakten Verlauf gewünschter Strukturen zu. Es entstehen in der Regel „ausgefrante“ Randverläufe. Wie aus den Schriften US 5,248,544 sowie US 5,388,862 bekannt, weisen optisch variable Sicherheitselemente für Dokumente in der Form von sogenannten Hologrammen und von Sicherheitsfäden Metallschichten auf, wobei die Metallschichten in Hologrammen der Reflektion dienen. Beugungsoptisch wirksame Sicherheitselemente bzw. OVD's werden nur zur Erreichung von optischen Effekten angewendet und sind nur mit optischen Prüfmethoden oder durch visuelle Inaugenscheinnahme prüfbar. Andere Prüfverfahren, insbesondere solche zur Anwendung in schnellaufenden Bearbeitungsmaschinen, sind nicht bekannt.

In der DE 195 42 995 A1 wird unter anderem ein Verfahren zur Echtheitsprüfung eines Datenträgers durch Abgleich der verschiedenen zur Verfügung stehenden Daten beschrieben. Gemäß dieser Patentschrift sind folgende Möglichkeiten gegeben:

- Vergleich des Standardbildes des Hologramms mit dem der Speichereinheit,
- Vergleich der Hologrammdaten des Hologramms mit den Daten in einem definierten Bereich des Datenträgers und/oder denen einer Speichereinheit,
- Vergleich der Hologrammdaten mit den Daten, die über eine Eingabeeinheit zur Verfügung stehen,
- Vergleich des individuellen Bildes des Hologramms mit Daten der Eingabeeinheit der Speichereinheit und/oder den Daten des definierten Bereichs.

Auch dieses Verfahren ist zeitaufwendig und kostenintensiv. Die Prüfung erfolgt auf dem optischen Wege durch Abgleich über Bilderkennung mit Lesegerät und ist somit für schnellaufende Bearbeitungs- bzw. Prüfmaschinen nicht geeignet.

GEÄNDERTES BLATT

Die bekannten zu prüfenden Merkmale, Prüfzonen und -strukturen sowie die Prüfverfahren und -vorrichtungen für den Echtheitstest von Objekten, Wertpapieren, insbesondere Banknoten, haben den hauptsächlichsten Nachteil, der in ihrer Bekanntheit liegt. Und zwar in einer Bekanntheit, die dem Fälscher ermöglicht, von der Kenntnis der Prüfverfahren und -vorrichtungen und deren Funktionieren auf die zu prüfenden Merkmale, die Prüfzonen und -strukturen zu schließen. Daraus ist eine völlig neue Aufgabenstellung für die Prüfung von Objekten, Wertpapieren, insbesondere Banknoten, abzuleiten, deren Lösung sich in einem neuen Verfahren der Anwendung von Prüfmerkmalen, Prüfverfahren und -vorrichtungen niederschlagen muß, um das leichte Herausfinden von Informationscodes und deren Kopieren zu verhindern.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen und insbesondere den Aufbau von Sicherheitselementen für Dokumente mit weiteren Sicherheitselementen zu komplettieren und Vorrichtungen zur Prüfung derartiger Sicherheitselemente und ein neues Verfahren der Anwendung von Sicherheitselementen und Vorrichtungen vorzuschlagen, die es dem Fälscher wesentlich erschweren wenn nicht sogar unmöglich machen, von dem Funktionieren von Prüfverfahren und -vorrichtungen auf die zu prüfenden Sicherheitselemente zu schließen, um dann Fälschate herzustellen, die den Originalen so ähnlich sind, daß sie von Prüfvorrichtungen nicht erfaßt werden.

Es ist ferner Aufgabe der Erfindung, beugungsoptisch wirksame Sicherheitselemente und -merkmale bzw. ÖVD's vorzuschlagen, die schnell, personenunabhängig und mit geringem Aufwand präzise zu prüfen sind. Die dazugehörigen Vorrichtungen zur Prüfung von Sicherheitsmerkmalen sollen sowohl in schnellaufenden Dokumentenbearbeitungsmaschinen als auch in Handprüfgeräten Anwendung finden. Desweiteren ist es Aufgabe der Erfindung, mehrere der erfindungsgemäßen Vorrichtungen so zu gestalten, daß sie eine definierte Anzahl mehrerer auf einem Dokument vorhandener Sicherheitselemente bzw. -merkmale prüfen, wobei die Anzahl der zu prüfenden Sicherheitselemente zwischen den Vorrichtungen unterschiedlich ist. Diese Aufgabenstellung verfolgt das Ziel, unterschiedliche Prüfkriterien entsprechend dem möglichen Kostenaufwand und der prüfbaren Sicherheitselemente zu erreichen.

Die Aufgabenstellung wird durch die nachfolgende Erfindungsbeschreibung gelöst.

Der Aufbau von Sicherheitselementen mit metallischer Reflexionsschicht für zu prüfende Dokumente sieht ein neues, nicht vordergründig auf die visuelle Betrachtung, sondern auf

Prüfverfahren ausgerichtetes Design vor. Dieses Design - nachfolgend als funktionelles Design bezeichnet - ist die Kombination von elektrisch leitenden und isolierenden Strukturen von gleicher oder unterschiedlicher Größe, in gleichen oder unterschiedlichen Ebenen zueinander, mit gleichen oder unterschiedlichen Leitfähigkeiten und wird hergestellt aus metallisierten Strukturen und/oder leitfähigen Tinten oder Druckfarben. In seiner Vielgestaltigkeit und unterschiedlichen Zusammensetzung erhält das funktionelle Design in allen unterscheidbaren Sicherheitselementen Kodierfunktion und ist damit verschlüsselt prüffähig. Das funktionelle Design kann gemäß der Erfindung ein beugungsoptisch wirksames Sicherheitselement sein oder aus elektrisch leitenden Farben oder Tinten bestehen. Ist es als beugungsoptisch wirksames Sicherheitselement ausgebildet, kann es mit dem optisch, also visuell wahrnehmbaren Design übereinstimmen und es sogar in seinem optischen Design unterstützen.

Als Sicherheitselemente werden mittels kapazitiver Kopplung prüfbare Strukturen von Metallisierungen und elektrisch leitenden Farben oder Tinten in Form von Strichen, Punkten und Figuren bezeichnet. Derartige Sicherheitselemente sind auf Dokumenten einzeln oder in Kombination angeordnet.

Ein Sicherheitsmerkmal besteht aus mindestens einem Sicherheitselement, vorzugsweise einer Anhäufung von Sicherheitselementen von gleicher oder unterschiedlicher Anordnung, Größe, Farbton und/oder Leitfähigkeit.

Unter Anwendung an sich bekannter Herstellungstechnologien werden beugungsoptisch wirksame Sicherheitselemente, anstelle bisheriger Demetallisierung einzelner Strukturen erfindungsgemäß aus metallisierten Strukturen hergestellt. Um die zu prüfenden Sicherheitselemente in einer hohen Qualität herzustellen, werden erfindungsgemäß metallisierte Sicherheitselemente mit einer sehr hohen Annäherung an die gewünschte metallisierte Struktur und steilen Kanten zu benachbarten isolierenden Strukturen hergestellt. Die Steilheit dieser Kanten bewirkt, daß Mikrostrukturen herstellbar sind und geprüft werden können. Wie bereits oben ausgeführt, sind bei beugungsoptisch wirksamen Sicherheitselementen nach bisher üblicher Praxis die demetallisierten Zonen beispielsweise mittels chemischer Ätzzvorgänge erzeugt worden. Diese Vorgänge lassen bekanntermaßen keine Steilheit der Kanten und keinen exakten Verlauf gewünschter Strukturen zu. Es entstehen in der Regel „ausgefranzte“ Randverläufe. Diese Randverläufe gestatten nicht, daß die Demetallisierungszonen mit Breiten im Zehntel-Millimeter-Bereich als funktionelles Design verwendet werden. Zur Erzielung exakter Randverläufe für ein funktionelles Design muß eine andere Herstellungstechnologie angewendet

werden. Es wird eine zielgerichtete Metallisierung mit benachbarten nichtmetallisierten Zonen in bekannten Hochvakuum-Bedampfungsanlagen durchgeführt. Für Fälscher bedeutet dies einen erhöhten Kostenaufwand bei der Herstellung von Fälschungen. Erfindungsgemäße beugungsoptisch wirksame Sicherheitselemente in Prüfbereichen haben neben an sich bekannten, mehr oder weniger vollflächigen Strukturen mindestens ein prüfbares balken-, gitter-, bogen- und/oder kreisförmiges Sicherheitselement mit einer Strichbreite  $\leq 5$  mm. Diese Sicherheitselemente stellen gleichzeitig eine Kodierung von Informationen dar, die mittels erfindungsgemäßer Vorrichtungen erkannt und ausgewertet werden.

Die Vorrichtung zur Prüfung beschriebener erfindungsgemäßer Sicherheitselemente weist einen kapazitiv arbeitenden Scanner auf. Dieser Scanner besteht aus einer Vielzahl in einer oder mehreren Zeilen nebeneinanderliegender Sendelektroden und einer parallel zu dieser Aneinanderreihung liegenden Empfangselektrode.

Der Scanner mit geringen Elektrodenflächen hat gegenüber Sensoren mit großflächigen Elektroden den Vorteil, daß sich eine geringere kapazitive Kopplung zwischen den einzelnen Elektroden ergibt. Der Scanner ist in einer Dokumentenbearbeitungsmaschine so angeordnet, daß die in üblichen Dokumentenbearbeitungsmaschinen vorhandenen optischen oder mechanischen Sensoren die erfindungsgemäße Prüfvorrichtung aktivieren. Zur Verminderung von Detektions- und Meßfehlern wird vorzugsweise ein Sensorträger verwendet, der alle Sensoren zur Prüfung aufnimmt. Die Abstände zwischen den Sensoren werden minimiert. Diese Minimierung der Abstände zwischen den Sensoren ist zur Verminderung der Lageänderung der zu prüfenden Dokumente erforderlich, da während des Dokumentendurchlaufs durch den Dokumentenzustand, den Abnutzungsgrad der Maschine sowie durch Umgebungsbedingungen, insbesondere Temperatur und Luftfeuchtigkeit sich die Lage der Dokumente ändert. Durch ungünstigen Dokumenteneinzug ändert sich der Dokumentenabstand zueinander. Schräger Dokumentendurchlauf kann sich auch durch Abnutzung von Transportrollen und Lagern ergeben, das bedeutet auch, daß sich ein gerade eingezogenes Dokument während des Transports verdreht. Diese ungewünschte Lageänderung hat zur Folge, daß der definierte Zeitablauf gestört wird und somit falsche Abweisungen entstehen. Je kleiner die Sicherheitselemente sind, umso problematischer ist ihre Detektierung. Erfindungsgemäße Vorrichtung weist eine Andruckvorrichtung auf, die einen sehr geringen Widerstand für das Dokument darstellt. Diese Andruckvorrichtung führt das Dokument parallel zu Sende- und Empfangselektroden bzw. drückt das zu prüfende Dokument vorzugsweise auf den Scanner. Weiterhin werden die Achsen der Transportrollen mittels Schleifkontakten mit Masse verbunden. Durch diese zusätzlichen Ab-

schirmungen und die Andruckvorrichtung werden wiederholbare Prüfvoraussetzungen mit einem gleichmäßigen Dokumentenabstand bzw. -kontakt garantiert und die Funktionsfähigkeit des Sensors wesentlich verbessert. Die Ansteuerung der einzelnen Sendelektroden mit elektrischer Energie erfolgt zeitversetzt mittels einer Ansteuerelektronik mit einer Umschaltfrequenz im kHz-Bereich und darüber hinaus. Die Ansteuerelektronik enthält als Hauptbestandteile neben der Stromversorgung einen Multiplexer, einen Oszillator zur Bereitstellung der Energie für die Sendelektroden und einen Oszillator zur Ansteuerung des Multiplexers.

Die Energie der jeweils angesteuerten Sendelektrode wird im Falle elektrischer Leitfähigkeit zwischen dieser Sende- und der Empfangselektrode kapazitiv überkoppelt. Der Signalverlauf an der Empfangselektrode wird in ein entsprechendes Signalbild umgewandelt. Das Signalbild ist abhängig von der metallisierten Struktur des beugungsoptisch wirksamen Sicherheitselements. Eine der Empfangselektrode nachfolgende Auswerteelektronik vergleicht das Signalbild des Prüfdokuments mit entsprechenden Referenzsignalen. Die Auswerteelektronik besteht im Wesentlichen aus einer Stromversorgung, einem Verstärker, einem Demodulator, einem Komparator, einem Mikroprozessor mit Speicher sowie Filtern zur Unterdrückung von Fremd- und Störsignalen.

In dem Speicher sind neben der Software für den Mikroprozessor Referenzsignalbilder gespeichert, die abhängig von den zu prüfenden Sicherheitselementen mit dem abgetasteten Signalbild des Prüfdokuments verglichen werden. Da der Scanner über die gesamte Breite des Dokuments hinausgeht, wird jedes elektrisch leitende Sicherheitselement mit erfindungsgemäßer Vorrichtung erfaßt. Der Vergleich mit den Referenzsignalbildern liefert ein klassifizierendes Signal zur Weiterverarbeitung. Dementsprechend könnte beispielsweise ein als Falsifikat erkanntes Dokument aussortiert werden, indem die Prüfeinrichtung gestoppt oder der Dokumententransportweg umgeleitet wird. Um Störeinflüsse zu verringern, wird der Sensorträger kompakt mit einer Platine verbunden, welche die Ansteuer- und die Auswerteelektronik trägt.

In Abwandlung der Elektrodenanordnung liegt es im Bereich der Erfindung, eine langgestreckte Sendelektrode parallel zu einer Aneinanderreihung einer Vielzahl nebeneinanderliegender Empfangselektroden anzuordnen. In diesem Fall werden die empfangenen Signale mittels Multiplexer verarbeitet. Die weitere Auswerteelektronik entspricht der bereits beschriebenen.

Eine weitere Ausgestaltung der Sende- und Empfangselektroden ist dadurch gekennzeichnet, daß eine Vielzahl von Sende- und Empfangselektroden nebeneinander und/oder in Reihe ange-

ordnet sind. Sowohl die Ansteuerung als auch der Empfang der Signale werden nach dem Multiplex- bzw. Demultiplexverfahren verarbeitet.

5 Zum Einsatz in Handgeräten enthalten diese analog entsprechende Vorrichtungen zum Transport des Dokuments oder des Scanners, deren Funktion den Transportvorrichtungen in Kopieren, optischen Bildeinzugsscannern oder Faxgeräten gleicht. In Abwandlung dazu ist eine Vorrichtung vorgesehen, die mittels Anschlagelementen die Position von kapazitiv arbeitendem Scanner erfindungsgemäßer Prüfvorrichtung zum Dokument definiert.

10 Zur zielgerichteten Prüfung einer definierten Anzahl von Sicherheitselementen eines Dokuments weist die Vorrichtung eine unterschiedliche Anzahl von nebeneinanderliegenden Sende- bzw. Empfangselektroden auf. Je größer die dadurch erreichte Auflösung ist, desto mehr Sicherheitselemente und Kodierungen mit erhöhtem Schwierigkeitsgrad bei der Fälschung lassen sich prüfen. Dadurch lassen sich einfache Handgeräte, z.B. für den alltäglichen Gebrauch ein-  
15 fach, leicht handhabbar und kostengünstig herstellen, bei denen die Präsenz von Sicherheitsmerkmalen, z.B. ein einfacher Sicherheitsfaden geprüft werden. Vorrichtungen mit höherer Auflösung gestatten die Prüfung von zusätzlichen Sicherheitselementen, ohne jedoch alle Sicherheitselemente erkennen zu können. Dies wird durch eine einfache Mikroprozessor-Software realisiert, die nur auf bestimmte Sicherheitsmerkmale sensibilisiert und nicht öffentlich ist. Eine höhere Auflösung mit entsprechend gestalteter Software für den Mikrocontroller  
20 läßt die Prüfung aller Sicherheitsmerkmale zu. Dieser hohe Prüfaufwand wird z.B. bei den Herstellern solcher Sicherheitsmerkmale und bei Anwendern mit sehr hohem Sicherheitsstandard angewandt, um bestmögliche Prüfergebnisse zu erhalten. Dadurch lassen sich auch unterschiedliche Leitfähigkeiten zuverlässig erkennen.

Zu dem Gesamtsystem der Verwendung beschriebener Sicherheitselemente und Vorrichtungen  
25 für die Prüfung von Dokumenten kommt erfindungsgemäß auch in Betracht, eine Imageerkennung und eine Zustandskontrolle der Dokumente durchzuführen. Mittels der elektrisch leitenden Sicherheitselemente ist eine Imageerkennung über die Kodierung möglich und zwar eine selbständige oder als Hilfsmittel unterstützende Kodierung für Sortierzwecke, eine Kodierung für Wertstufen-Bestimmung und eine Kodierung für Echtheitsbestimmung. Bei einer selbstän-  
30 digen Kodierung ist kein weiteres Sicherheitselement vorhanden und es muß das elektrisch leitende Sicherheitselement eindeutig identifizierbar sein, z. B. die Position auf dem Dokument, damit die falsche Rückweisrate minimiert wird. Bei einer als Hilfsmittel unterstützenden Kodierung sind weitere Merkmale vorhanden, die Kodierung dient dann als Referenzmittel für den

- Fall, daß eine falsche Rückweisung erkannt wurde. Eine Zustandskontrolle wird mit Hilfe erfindungsgemäßer Prüfvorrichtung durchgeführt und zwar in der Gestalt, daß die Leitfähigkeit eines Sicherheitselements Rückschlüsse auf den Zustand des Dokuments zuläßt, weil ein stark strapaziertes Dokument erfahrungsgemäß auch zu einer Abnutzung der elektrisch leitenden
- 5 Strukturen führt und sich somit die elektrische Leitfähigkeit verändert. Die einzelnen Abnutzungsgrade werden mittels Software klassifiziert. Somit können definiert Dokumente mit einem bestimmten Abnutzungsgrad aussortiert werden. Dieser Abnutzungsgrad äußert sich z. B. durch ein teilweise beschädigtes OVD, ein eingerissenes Dokument und ein dadurch beschädigtes Sicherheitselement oder ein übermäßig stark geknittertes Dokument, bei der es zum
- 10 Bruch innerhalb eines Sicherheitselements gekommen ist. Es ergeben sich demzufolge vielseitige Kombinationsmöglichkeiten zwischen Echtheitsprüfung, Image-Erkennung und Zustandskontrolle. Neben der optischen Gestaltung von Sicherheitsmerkmalen auf einem zu prüfenden Dokument werden - wie oben näher beschrieben - die erfindungsgemäßen Sicherheitselemente mit Kodierungen versehen, die in einem mathematischen Bezug zueinander - beispielsweise als
- 15 Summenbildung - einen Hauptkode ergeben, der wiederum mit einem Signal bzw. Kode aus der gleichlaufenden Echtheitsprüfung eines metallischen Sicherheitsfadens und/oder einer ebenfalls gleichlaufenden Prüfung eines OVD's die Echtheit, den Zustand oder die Sorte eines bestimmten Dokuments bestimmt.
- 20 Die Merkmale der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen vorteilhafte, schutzfähige Ausführungen darstellen, für die hier Schutz beansprucht wird. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachfolgend näher erläutert.
- 25 In den Zeichnungen zeigen:
- Fig. 1 schematische Darstellung eines Dokuments mit määnderförmigem metallisierten Sicherheitsmerkmal,
  - Fig. 2, 3 schematische Darstellung von Dokumenten mit streifenförmig metallisierten Sicherheitselementen,
  - 30 Fig. 4 schematische Darstellung eines Dokuments mit gitterförmig metallisiertem Sicherheitsmerkmal,
  - Fig. 5 schematische Darstellung eines Dokuments mit mehreren Sicherheitsmerkmalen,

- Fig. 6        Blockschaltbild einer Prüfvorrichtung,  
 Fig. 7 - 9    schematische Darstellung verschiedenartiger Scanner,  
 Fig. 10       schematische Darstellung des Scanners und eines zu prüfenden  
                   Dokuments in Seitenansicht,  
 5        Fig. 11,       schematischer Schnitt durch metallisierte Sicherheitselemente,  
           Fig. 12,       Spannungs-Zeit-Diagramm des Auswertesignals zu Fig. 11,  
           Fig. 13 - 15 schematische Darstellungen von Scannern und einem strukturierten  
                   Sicherheitsmerkmal.

10    Die in den Fig. 1 bis 5 dargestellten Beispiele zeigen jeweils Dokumente mit erfindungsgemä-  
       ßen Sicherheitselementen, die jeweils eine zielgerichtete elektrische Kodierung enthalten. Diese  
       Kodierung geschieht nicht einfach durch eine Verschlüsselung irgendwelcher Informationen,  
       sondern es werden durch die Anordnung von elektrisch leitenden Strukturen zueinander bzw.  
       ineinander, getrennt durch nichtleitende Strukturen, zielgerichtet elektrisch leitende Prüfmerk-  
 15    male angeordnet, deren elektrische Dekodierung durch die erfindungsgemäße Prüfvorrichtung  
       einen bestimmten Signalverlauf hervorruft, der mit einem bereits vorhandenen, gespeicherten  
       Referenzsignalverlauf verglichen wird. Es wird dadurch die angestrebte hohe Prüfgeschwindig-  
       keit erreicht.

Der kapazitiv arbeitende Scanner erfindungsgemäßer Vorrichtung ist ebenfalls schematisch  
 20    dargestellt.

In Fig. 1 ist der schematische Aufbau eines Sicherheitsmerkmals 1 mit metallisierten Schich-  
       ten 2 dargestellt. Die metallisierten Schichten 2 sind durch eine isolierende Zone 3 getrennt. In  
       Draufsicht besitzt die isolierende Zone 3 die Form eines Mäanders. Die Breite der isolierenden  
       Zone 3 in Form eines Mäanders ist dabei größer als der kleinste Abstand zweier Elektroden.  
 25    Der kapazitiv arbeitende Scanner 4 besteht aus einer Vielzahl nebeneinanderliegender Sende-  
       elektroden 5 und einer parallel zu dieser Aneinanderreihung liegenden Empfangselektrode 6.  
       Fig. 2 zeigt den schematischen Aufbau eines Sicherheitsmerkmals 1, bei dem abwechselnd  
       streifenförmig metallisierte Zonen 7 und isolierende streifenförmige Zonen 8 parallel zueinan-  
       der angeordnet sind. Die in Draufsicht streifenförmigen Zonen 7, 8 verlaufen dabei parallel  
 30    oder senkrecht zur Dokumententransportrichtung. Letzterer Fall ist in Fig. 3 dargestellt. Der  
       Abstand zwischen zwei Zonen gleicher elektrischer Leitfähigkeit beträgt zwischen 0,2 mm und  
       1,0 mm. Die Breiten der Zonen gleicher elektrischer Leitfähigkeit variieren dabei. Unterschied-  
       lich leitfähige Zonen mit unterschiedlichen Breiten sind ebenfalls möglich.

Eine Kombination der Merkmale aus den Fig. 2 und 3 ist in Fig. 4 dargestellt. Parallel zur Dokumententransportrichtung sind abwechselnd streifenförmig metallisierte Zonen 7 und isolierende streifenförmige Zonen 8 angeordnet. Die metallisierten Zonen 7 sind durch eine senkrecht dazu verlaufende streifenförmige isolierende Zone 9 unterbrochen.

5 Die Fig. 5 zeigt ein Dokument mit mehreren Sicherheitsmerkmalen. Die gezielte Kombination ergibt eine weitere Kodierung. Dadurch wird die Prüfsicherheit erhöht.

Die Fig. 6 bis 9 stellen das Blockschaltbild sowie verschiedene Ausgestaltungsformen des kapazitiv arbeitenden Scanners 4 dar.

10 Fig. 6 zeigt das Blockschaltbild erfindungsgemäßer Prüfvorrichtung, bestehend aus einer Ansteuerelektronik, einem kapazitiv arbeitenden Scanner 4 und einer Auswerteelektronik. Die Ansteuerelektronik enthält im Wesentlichen neben der Stromversorgung einen Demultiplexer 10, einen Oszillator 11 zur Bereitstellung der Energie für die Sendelektroden und einen Oszillator 12 zur Ansteuerung des Demultiplexers.

15 Die Auswerteelektronik besteht hauptsächlich aus einer Stromversorgung, einem Verstärker 13, einem Demodulator 14, einem Komparator 15, einem Mikroprozessor 16 mit Speicher sowie Filtern zur Unterdrückung von Fremd- und Störsignalen.

In einem Sensorträger eingegossen befinden sich die Sende- und Empfangselektroden. Diese bilden über die gesamte Dokumenteneinzugsbreite einen kapazitiv arbeitenden Scanner 4. Die streifenförmige Empfangselektrode verläuft quer zur Dokumenteneinzugsrichtung. Die Sende-  
20 elektroden sind parallel zur Empfangselektrode angeordnet. Der Abstand einer Sendelektrode zur Empfangselektrode wird durch die dokumententypischen elektrisch leitenden Sicherheitselemente bestimmt. Durch die Aneinanderreihung von mehreren Sendelektroden wird die Möglichkeit gegeben, in Längsachse des kapazitiv arbeitenden Scanners 4 mehrere elektrisch leitende Merkmale gleichzeitig zu erfassen. Die mit dieser Anordnung erreichbare Auflösung  
25 hängt von der Zahl der verwendeten Sendelektroden ab. In diesem Ausführungsbeispiel liegt die Auflösung bei einem abtastbaren Punkt/mm sowohl in Längs- als auch in Querrichtung. Der Mindestabstand zwischen benachbarten Sendelektroden wird durch die störende kapazitive Kopplung untereinander begrenzt. Um dies zu verhindern und störende Einflüsse benachbarter Sendelektroden zu verringern, werden die Sendelektroden durch einen Multiplexer 10 nach-  
30 einander angesteuert. Durch die Anordnung der Sendelektroden über die gesamte Dokumenteneinzugsbreite erfolgt die Prüfung der Dokumente lageneutral. Das bedeutet, daß eine Vortrierung mehrerer Dokumente bei einer Dokumentenbearbeitungsmaschine entfällt.

Fig. 7 zeigt die schematische Darstellung des Scanners 4 mit einer Vielzahl von Sendelektroden 5 und einer Empfangselektrode 6. Die Ansteuerung und Auswertung erfolgt nach dem in Fig. 6 dargestellten Blockschaltbild.

Fig. 8 zeigt die schematische Darstellung einer Ausführungsform des kapazitiv arbeitenden Scanners mit einer Sendelektrode 17 und einer Vielzahl von Empfangselektroden 18. In Abwandlung zum Blockschaltbild nach Fig. 6 wird die Sendelektrode 17 mittels Oszillator angesteuert. Die Signale der Empfangselektroden 18 werden mittels Multiplexer verarbeitet. Die weitere Auswertelektronik, bestehend aus Stromversorgung, einem Verstärker, einem Demodulator, einem Komparator, einem Mikroprozessor mit Speicher sowie Filtern zur Unterdrückung von Fremd- und Störsignalen, gleicht dem Blockschaltbild nach Fig. 6.

Fig. 9 zeigt die schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform des kapazitiv arbeitenden Scanners mit einer Vielzahl von Sendelektroden 19 und einer Vielzahl von Empfangselektroden 20. Diese sind in einer Reihe abwechselnd angeordnet. Dementsprechend werden sowohl die Ansteuersignale der Sendelektroden 19 als auch die Auswertesignale der Empfangselektroden 20 mittels Multiplex- bzw. Demultiplexverfahren verarbeitet.

Fig. 10 zeigt eine schematische Darstellung des kapazitiv arbeitenden Scanners 4 und eines zu prüfenden Dokuments in Seitenansicht. Das Sicherheitsmerkmal 1 beinhaltet metallisierte Linien 21 sowie eine elektrisch isolierende Trägerfolie 22.

Fig. 11 zeigt einen schematischen Schnitt durch ein Sicherheitsmerkmal mit einer Trägerschicht 23 und einer partiell metallisierten Schicht 24. Die partiell metallisierte Schicht 24 beinhaltet mehrere isolierende Segmente 25. Die partiell metallisierte Schicht 26 besitzt eine andere elektrische Leitfähigkeit als die partiell metallisierte Schicht 24. In der schematischen Darstellung sind die Kanten der partiell metallisierten Schichten 24,26 idealisiert in einem rechten Winkel zur Trägerschicht 23 gezeichnet. Derartige Ränder bzw. Kanten sind nicht einmal annähernd mit konventionellen chemischen Verfahren, wie Ätzen, herstellbar, da dabei „ausgefrante“ Ränder im Längsverlauf sowie spitz- bis stumpfwinklige Kanten in Bezug auf die Trägerschicht 23 entstehen. Zum Erzielen markanter Signalverläufe sind dagegen die metallisierten Schichten 24,26 mit einem stetigen Längsverlauf und mit Kanten zu realisieren, die nahezu im rechten Winkel auf die Trägerschicht 23 treffen. Dazu eignen sich bevorzugt elektrochemische bzw. elektroerosive Demetallisierungsverfahren. In Fig. 12 ist das zugehörige Auswertesignal in einem Spannungs-Zeit-Diagramm dargestellt.

Die Fig. 13 bis 15 zeigen schematische Darstellungen von Scannern 33, 34, 35 und einem strukturierten Sicherheitsmerkmal 36. Die Struktur des Sicherheitsmerkmal 36 besteht aus ei-

nem ringförmig metallisierten Sicherheitselement 37, einem streifenförmig metallisierten Sicherheitselement 38 und zwei rechteckig metallisierten Sicherheitselementen 39, 40. Die Prüfsicherheit wird durch die erkennbar hohe Kantensteilheit der Metallisierungen erreicht, da dadurch der Fälschungsaufwand stark erhöht wird. Einfache Handgeräte beinhalten einen Scanner 33 nach Fig. 13. Die Auflösung ist so gering, daß nur das streifenförmige Sicherheitselement 38 nachgewiesen werden kann. Derartige Handgeräte bieten sich für den alltäglichen Gebrauch an, da sie einfach, leicht handhabbar und kostengünstig herstellbar sind.

Vorrichtungen mit höherer Auflösung nach Fig. 14 beinhalten einen Scanner 34 und gestatten neben der Prüfung eines streifenförmigen Sicherheitselements 38 die Prüfung von zusätzlichen Sicherheitselementen, in diesem Fall eines ringförmigen Sicherheitselements 37. Die rechteckigen Sicherheitselemente 39, 40 werden nicht geprüft. Dies wird durch eine einfache Mikroprozessor-Software realisiert, die nur auf bestimmte Sicherheitselemente sensibilisiert ist. Die rechteckförmigen Sicherheitselemente 39, 40 liegen nicht im Speicher als Referenzsignalbilder vor.

Eine höhere Auflösung mit entsprechend gestalteter Software für den Mikrocontroller zeigt Fig. 15. Diese läßt die Prüfung aller Sicherheitsmerkmale zu, d. h. auch die rechteckförmigen Sicherheitselemente 39, 40. Zur Erhaltung der Brillanz der optisch wirksamen Sicherheitselemente werden die Mikrostrukturen durch zielgerichtetes Metallisieren hergestellt. Dadurch entstehen steile Kanten zu nichtmetallisierten Strukturen.

Zur Erfüllung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabenstellung, nämlich ein neues Verfahren der Anwendung von Sicherheitselementen und Prüfvorrichtungen vorzuschlagen, um der Bekanntheit bzw. dem schnellen Bekanntwerden des Funktionierens von Prüfverfahren und Vorrichtungen entgegenzuwirken, wird nachfolgende Verwendung von Sicherheitselementen unter entsprechender Verfahrensanwendung und Einbeziehung erfindungsgemäßer Vorrichtungen erläutert.

Zur breiten Anwendung der Erfindung macht es sich erforderlich, Gruppen von Prüfern festzulegen, welche zielgerichtet bestimmte Kenntnisse eines Prüfsystems erhalten und mittels vorgeschriebener Prüftechnik insbesondere Echtheitsprüfung aber auch Image-Erkennung und eine Zustandsprüfung vornehmen.

Anhand der Gruppen A, B, C soll die Anwendung des Prüfsystems erläutert werden.

### Gruppe A:

Bekannterweise werden durch die Staatsbanken Veröffentlichungen zu aktiven Sicherheitsmerkmalen von Banknoten gemacht, so daß der Benutzer selbst nach einer Anleitung eine Prüfung durchführen kann. Diese Veröffentlichungen beziehen sich sowohl auf Prüfmetho-

5    welche ohne und Prüfmetho-

den, welche mit Hilfsmitteln durchgeführt werden. Der Scanner-sensor ist in ein Handgerät eingebaut. Mittels dieses Handgeräts und einer speziellen Software erfolgt eine Prüfung der elektrischen Leitfähigkeit bestimmter Sicherheitselemente.

Die Software ist so modifiziert, daß beim Durchziehen der Banknote über optische Sensoren der Scanner aktiviert wird und anschließend die Durchlauflänge gemessen wird. Die elektrische

10    Leitfähigkeit eines Sicherheitselements muß dabei in einem festgelegten Wert vorliegen. Mittels optischer Sensoren wird das Ende der Banknote ermittelt und der Scannersensor deaktiviert. Somit kann die Position eines elektrisch leitenden Sicherheitselements auf dem Prüfobjekt festgestellt werden. Mittels Controller werden die Daten mit den abgespeicherten Daten verglichen und ausgewertet.

### Gruppe B:

Die Gruppe B verfügt über Maschinen zur Bearbeitung von Banknoten. Diese Maschinen sind mit speziellen Sensoren ausgerüstet, um unterschiedliche Merkmale zu detektieren. Gegenwärtig sind diese Maschinen mit Sensoren für den optischen Bereich und/oder den Nachweis magnetischer Eigenschaften und/oder Prüfung mittels kapazitivem Sensor zur Durchlauflängen-

20    messung ausgestattet. Mit diesen kapazitiven Sensoren kann man das Vorhandensein von elektrisch leitenden Merkmalen größer als 6 mm detektieren. Sie gestatten keine Detektion mehrerer elektrisch leitender Sicherheitselemente in Durchlaufbreite. Außerdem ist die Detektion unterschiedlicher elektrischer Leitfähigkeit in den Sicherheitsmerkmalen nicht möglich.

25    Strukturen innerhalb eines Sicherheitsmerkmals können ebenfalls nicht detektiert werden. Mittels des beschriebenen Scannersensors sind aber diese Prüfungen möglich, so daß diese Gruppe B eine höherwertige Prüfung durchführen kann.

Die Software für die Gruppe B ist so ausgelegt, daß mittels optischer Sensoren der Scanner-sensor aktiviert wird und anschließend das ringförmig metallisierte Sicherheitsmerkmal 37 und

30    das streifenförmig metallisierte Sicherheitsmerkmal 38 erkannt werden. Der Wert der Leitfähigkeit ist dabei festgelegt. Abweichungen über oder unter 30 % werden abgewiesen.

### Gruppe C:

Die Software ist so ausgelegt, daß alle Sicherheitselemente erkannt werden. Mittels optischer Sensoren wird der Scannersensor aktiviert. Es werden die Durchlauflänge und die Durchlaufbreite des Sicherheitsmerkmals 36, das ringförmig metallisierte Sicherheitselement 37, das streifenförmige Sicherheitselement 38 und die rechteckförmigen Sicherheitselemente 39, 40 erkannt. Die elektrische Leitfähigkeit wird vorgegeben, und Abweichungen größer und kleiner 30 % werden abgewiesen.

Insbesondere zur Anwendung in den Gruppen B und C ist das gesamte Prüfsystem variierbar und insbesondere bei der Prüfung des Euro in seinen Aufgabenstellungen national veränderbar. Da das zu prüfende Sicherheitsmerkmal zum Beispiel beim Euro in allen Staaten das gleiche ist, können aber national verschieden je nach Schwerpunkten sowohl das Prüfverfahren als auch die Prüfvorrichtungen modifiziert und zeitlich nacheinander verändert werden.

Die Anwendung der Sicherheitselemente und Prüfvorrichtungen, wie sie oben beschrieben wurde, wird wie folgt eingesetzt: Mittels der kodierten zielgerichteten Metallisierungen kann eine Imageerkennung erfolgen. Diese Imageerkennung kann für unterschiedliche Zwecke, insbesondere Sortierzwecke, Wertstufen- oder Echtheitsbestimmung genutzt werden. Weiterer Vorteil der Prüfmethode ist die Zustandskontrolle. Die elektrische Leitfähigkeitsmessung läßt Rückschlüsse auf den Zustand des Banknotenpapiers zu. Sehr stark verschlissenes Papier wird die elektrische Leitfähigkeit sehr stark minimieren.

In der vorliegenden Erfindung wurde anhand konkreter Ausführungsbeispiele der Aufbau von Sicherheitselementen und eine Vorrichtung zur Prüfung derartiger Elemente erläutert. Es sei aber vermerkt, daß die vorliegende Erfindung nicht auf die Einzelheiten der Beschreibung in den Ausführungsbeispielen eingeschränkt ist, da im Rahmen der Patentansprüche Änderungen und Abwandlungen beansprucht werden. Die gezielte Kombination beugungsoptisch wirksamer Sicherheitselemente mit anderen elektrisch leitenden Merkmalen ergibt eine weitere Kodierung. Gleichzeitig lassen sich weitere elektrisch leitende Prüfmerkmale, wie z. B. ein elektrisch leitender Sicherheitsfaden mittels erfindungsgemäßer Prüfvorrichtung klassifizieren.

## Patentansprüche

- 5 1. Aufbau von beugungsoptisch wirksamen Sicherheitselementen mit metallischer Reflexionsschicht in Dokumenten, **gekennzeichnet durch** eine zielgerichtete elektrische Kodierung von Informationen mittels zusätzlich aufgebracht**er** balken-, gitter-, bogen- und/oder kreisförmig elektrisch leitenden Strukturen mit steilen Kanten zu benachbarten nichtmetallisierten Strukturen in unterschiedlichen Ebenen, wobei die Strichstärke der kleinsten prüf-  
10 baren elektrisch leitenden Struktur kleiner oder gleich 5 mm ist.
2. Aufbau von Sicherheitselementen nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine zielgerichtete elektrische Kodierung von Informationen mittels zusätzlich aufgebracht**er** balken-, gitter-, bogen- und/oder kreisförmig metallisierten Strukturen mit steilen Kanten zu be-  
15 nachbarten nichtmetallisierten Strukturen in unterschiedlichen Ebenen, wobei die Strichbreite der kleinsten prüfbaren metallisierten Strukturen kleiner oder gleich 5 mm ist.
3. Aufbau von Sicherheitselementen nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß verschiedene elektrisch leitende Strukturen unter-  
20 schiedliche Leitfähigkeiten besitzen.
4. Aufbau von Sicherheitselementen nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens zwei Strukturen innerhalb eines Sicherheitsmerkmals unterschiedliche Auftragsdicken besitzen.
- 25 5. Aufbau von Sicherheitselementen nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Breite einer elektrisch leitenden Struktur mit konstanter elektrischer Leitfähigkeit mit der Breite von mindestens zwei Elektroden einer Prüfvorrichtung korrespondiert.

6. Aufbau von Sicherheitselementen nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand zwischen zwei elektrisch leitenden Strukturen gleicher und/oder unterschiedlicher elektrischer Leitfähigkeit mindestens  
5 0,1 mm beträgt.

7. Aufbau von Sicherheitselementen nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zusätzlich aufgebrachten elektrisch leitenden Strukturen Tinten oder Farben sind.

10 8. Vorrichtung zur kapazitiven Prüfung von Dokumenten mit beugungsoptisch wirksamen Sicherheitselementen mit metallischer Reflexionsschicht, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein kapazitiv arbeitender Scanner (4, 33-35), dessen Breite größer als die größte Breite eines Dokuments ist, elektrisch leitende Strukturen, die innerhalb von metallisierten Sicherheitselementen (37) angeordnet sind, mittels in Vielzahl aneinandergereiht in einer oder  
15 mehreren Zeilen nebeneinanderliegender Sendeelektroden (5) und mit einer auf derselben Seite des zu prüfenden Dokumentes sich längs der Sendeelektroden (5) erstreckenden Empfangselektrode (6) prüft und über im Scanner (4, 33-35) angeordnete Ansteuer- und Auswerteelektronik zum Vergleich des Signalverlaufs des zu prüfenden Dokuments mit  
20 entsprechenden Referenzsignalverläufen auswertet.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens zwei benachbarte Elektroden elektrisch verbunden angeordnet sind.

25 10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ansteuerelektronik aus einer Stromversorgung, einem Multiplexer (10), einem Oszillator (11) zur Bereitstellung der Energie für die Sendeelektroden (5) und einem Oszillator (12) zur Ansteuerung des Multiplexers (10) besteht.

11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auswerteelektronik aus einer Stromversorgung, einem Verstärker (13), einem Demodulator (14), einem Komparator (15), einem Mikroprozessor (16) mit Speicher sowie Filtern zur Unterdrückung von Fremd- und Störsignalen besteht.
- 5
12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der kleinste Abstand zwischen zwei Sendelektroden (5) kleiner als 0,5 mm ist.
- 10
13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand zwischen einer Sendelektrode (5) und der Empfangselektrode (6) mindestens 0,5 mm beträgt.
- 15
14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung eine Andruckvorrichtung aufweist, die das zu prüfende Dokument parallel zu den Sende- und Empfangselektroden führt, vorzugsweise auf den Scanner drückt.
- 20
15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüchen 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Achsen von Dokumententransportrollen mittels Schleifkontakten mit Masse verbunden sind.
- 25
16. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung in schnellaufenden Dokumentenbearbeitungs-maschinen angeordnet ist.
- 30
17. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung in Handgeräten angeordnet ist.
18. Verfahren zur Anwendung von beugungsoptischen Sicherheitselementen mit metallischer Reflexionsschicht in Dokumenten mit einem Aufbau gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7 sowie Anwendung einer Vorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß elektrisch leitende Strukturen in Größe,

Form, Anzahl, Farbton und Beabstandung untereinander so auf zu prüfenden Dokumenten angeordnet werden,

- daß mit dem als Handgerät ausgebildeten Scanner (33) mindestens eine der elektrisch leitenden Strukturen von einer Personengruppe A,

5 - daß mit dem in einer schnellaufenden Bearbeitungsmaschine installierten Scanner (34), der mit einer Software ausgerüstet ist, die sich von der für die Personengruppe A vorgesehenen Software unterscheidet, mindestens zwei der elektrisch leitenden Strukturen von einer kleineren definierten Personengruppe B,

10 - daß mit dem in einer schnellaufenden Bearbeitungsmaschine (35) installierten Scanner (34), der mit einer Software ausgerüstet ist, die sich von der für die Personengruppen A und B vorgesehenen Software unterscheidet, mindestens drei der elektrisch leitenden Strukturen von einer sehr kleinen definierten Personengruppe C geprüft werden und

15 - daß die elektrisch leitenden Strukturen Kodierungen darstellen, die von der Personengruppe A auch visuell, von der Personengruppe B visuell und über Dekodierung mittels Software und von der Personengruppe C vorwiegend über den Gruppen A und B nicht zugängliche Dekodierungen mittels Software wahrnehmbar sind.

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark  
Office  
(Box PCT)  
Crystal Plaza 2  
Washington, DC 20231  
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)

21 April 1999 (21.04.99)

International application No.

PCT/DE98/01180

Applicant's or agent's file reference

1.160.PCT

International filing date (day/month/year)

24 April 1998 (24.04.98)

Priority date (day/month/year)

12 August 1997 (12.08.97)

Applicant

PUTTKAMMER, Frank

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

10 March 1999 (10.03.99)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Diana Nissen

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

PC

# REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

receiving Office use only

International Application No.

International Filing Date

Name of receiving Office and "PCT International Application"

Applicant's or agent's file reference  
(if desired) (12 characters maximum) 1.160.PCT

## Box No. I TITLE OF INVENTION

## Box No. II APPLICANT

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

WHD elektronische Prueftechnik GmbH.  
Industriestrasse 19  
D-01129 Dresden  
Germany

☐ This person is also inventor.

Telephone No.  
0351 8491556

Facsimile No.  
0351 8491596

Teleprinter No.

State (that is, country) of nationality:  
Germany

State (that is, country) of residence:  
Germany

This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☒ all designated States except the United States of America ☐ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

## Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

Puttkammer, Frank  
Kastanienstrasse 19  
D-01640 Coswig  
Germany

This person is:

☐ applicant only

☒ applicant and inventor

☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:  
Germany

State (that is, country) of residence:  
Germany

This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

☐ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.

## Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:

☒ agent ☐ common representative

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)

Heitsch, Wolfgang  
European Patent Attorney  
Goehlsdorfer Strasse 25g  
D-14778 Jeserig  
Germany

Telephone No.  
033207 51138

Facsimile No.  
033207 32898

Teleprinter No.

☐ Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.

**Box No.V DESIGNATION OF STATES**

The following designations are hereby made under Rule 4.9(a) (mark the applicable check-boxes; at least one must be marked):

**Regional Patent**

- ☒ **AP ARIPO Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swaziland, TZ United Republic of Tanzania, UG Uganda, ZW Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
- ☒ **EA Eurasian Patent:** AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, TM Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian
- ☒ **EP European Patent:** AT Austria, BE Belgium, CH and LI Switzerland and Liechtenstein, CY Cyprus, DE Germany, DK Denmark, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
- ☒ **OA OAPI Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line) .....

**National Patent (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line):**

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> AE United Arab Emirates                             | <input checked="" type="checkbox"/> LR Liberia   |
| <input checked="" type="checkbox"/> AL Albania                               | <input checked="" type="checkbox"/> LS Lesotho   |
| <input checked="" type="checkbox"/> AM Armenia                               | <input checked="" type="checkbox"/> LT Lithuania   |
| <input checked="" type="checkbox"/> AT Austria                               | <input checked="" type="checkbox"/> LU Luxembourg  |
| <input checked="" type="checkbox"/> AU Australia                             | <input checked="" type="checkbox"/> LV Latvia  |
| <input checked="" type="checkbox"/> AZ Azerbaijan                            | <input type="checkbox"/> MA Morocco  |
| <input checked="" type="checkbox"/> BA Bosnia and Herzegovina                | <input checked="" type="checkbox"/> MD Republic of Moldova   |
| <input checked="" type="checkbox"/> BB Barbados                              | <input checked="" type="checkbox"/> MG Madagascar  |
| <input checked="" type="checkbox"/> BG Bulgaria                              | <input checked="" type="checkbox"/> MK The former Yugoslav Republic of Macedonia                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> BR Brazil                                |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> BY Belarus                               | <input checked="" type="checkbox"/> MN Mongolia  |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA Canada                                | <input checked="" type="checkbox"/> MW Malawi  |
| <input checked="" type="checkbox"/> CH and LI Switzerland and Liechtenstein  | <input checked="" type="checkbox"/> MX Mexico  |
| <input type="checkbox"/> CN China  | <input checked="" type="checkbox"/> NO Norway  |
| <input type="checkbox"/> CR Costa Rica                                       | <input checked="" type="checkbox"/> NZ New Zealand   |
| <input checked="" type="checkbox"/> CU Cuba                                  | <input checked="" type="checkbox"/> PL Poland  |
| <input checked="" type="checkbox"/> CZ Czech Republic                        | <input checked="" type="checkbox"/> PT Portugal  |
| <input type="checkbox"/> DE Germany  | <input checked="" type="checkbox"/> RO Romania   |
| <input checked="" type="checkbox"/> DK Denmark                               | <input checked="" type="checkbox"/> RU Russian Federation  |
| <input type="checkbox"/> DM Dominica   | <input checked="" type="checkbox"/> SD Sudan   |
| <input checked="" type="checkbox"/> EE Estonia                               | <input checked="" type="checkbox"/> SE Sweden  |
| <input checked="" type="checkbox"/> ES Spain                                 | <input checked="" type="checkbox"/> SG Singapore   |
| <input checked="" type="checkbox"/> FI Finland                               | <input checked="" type="checkbox"/> SI Slovenia  |
| <input checked="" type="checkbox"/> GB United Kingdom                        | <input checked="" type="checkbox"/> SK Slovakia  |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada  | <input checked="" type="checkbox"/> SL Sierra Leone  |
| <input checked="" type="checkbox"/> GE Georgia                               | <input checked="" type="checkbox"/> TJ Tajikistan  |
| <input checked="" type="checkbox"/> GH Ghana                                 | <input checked="" type="checkbox"/> TM Turkmenistan  |
| <input checked="" type="checkbox"/> GM Gambia                                | <input checked="" type="checkbox"/> TR Turkey  |
| <input type="checkbox"/> HR Croatia  | <input checked="" type="checkbox"/> TT Trinidad and Tobago   |
| <input checked="" type="checkbox"/> HU Hungary                               | <input type="checkbox"/> TZ United Republic of Tanzania  |
| <input checked="" type="checkbox"/> ID Indonesia                             | <input checked="" type="checkbox"/> UA Ukraine   |
| <input checked="" type="checkbox"/> IL Israel                                | <input checked="" type="checkbox"/> UG Uganda  |
| <input type="checkbox"/> IN India  | <input checked="" type="checkbox"/> US United States of America  |
| <input checked="" type="checkbox"/> IS Iceland                               |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan                                 | <input checked="" type="checkbox"/> UZ Uzbekistan  |
| <input checked="" type="checkbox"/> KE Kenya                                 | <input checked="" type="checkbox"/> VN Viet Nam  |
| <input checked="" type="checkbox"/> KG Kyrgyzstan                            | <input checked="" type="checkbox"/> YU Yugoslavia  |
| <input checked="" type="checkbox"/> KP Democratic People's Republic of Korea | <input type="checkbox"/> ZA South Africa   |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> ZW Zimbabwe  |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republic of Korea                     | Check-boxes reserved for designating States which have become party to the PCT after issuance of this sheet: |
| <input checked="" type="checkbox"/> KZ Kazakhstan                            | <input checked="" type="checkbox"/> GW Guinea-Bissau   |
| <input checked="" type="checkbox"/> LC Saint Lucia                           | <input type="checkbox"/>   |
| <input checked="" type="checkbox"/> LK Sri Lanka                             |  |

**Precautionary Designation Statement:** In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all other designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) indicated in the Supplemental Box as being excluded from the scope of this statement. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (Confirmation (including fees) must reach the receiving Office within the 15-month time

<b>Box No. VI PRIORITY CLAIM</b>		<input type="checkbox"/> Further priority claims are indicated in the Supplemental Box.		
Filing date of earlier application <i>(day/month/year)</i>	Number of earlier application	Where earlier application is:		
		national application: country	regional application:* regional Office	international application: receiving Office
item (1) 16 March 1998 16-03-1998	198 12 811.8	Germany		
item (2) 12 August 1998 12-08-1997	197 34 855.6	Germany		
item (3)				
<input type="checkbox"/> The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) <i>(only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office)</i> identified above as item(s): _____ <small>* Where the earlier application is an ARIPO application, it is mandatory to indicate in the Supplemental Box at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property for which that earlier application was filed (Rule 4.10(b)(ii)). See Supplemental Box.</small>				
<b>Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY</b>				
Choice of International Searching Authority (ISA) <i>(if two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used):</i>  ISA/		Request to use results of earlier search; reference to that search <i>(if an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority):</i> Date (day/month/year)      Number      Country (or regional Office)		
<b>Box No. VIII CHECK LIST: LANGUAGE OF FILING</b>				
This international application contains the following number of sheets:  request : 4 description (excluding sequence listing part) : 21 claims : 5 abstract : 1 drawings : 5 sequence listing part of description : _____ Total number of sheets : 36		This international application is accompanied by the item(s) marked below: 1. <input checked="" type="checkbox"/> fee calculation sheet 2. <input type="checkbox"/> separate signed power of attorney 3. <input type="checkbox"/> copy of general power of attorney; reference number, if any: 4. <input type="checkbox"/> statement explaining lack of signature 5. <input type="checkbox"/> priority document(s) identified in Box No. VI as item(s): 6. <input type="checkbox"/> translation of international application into (language): 7. <input type="checkbox"/> separate indications concerning deposited microorganism or other biological material 8. <input type="checkbox"/> nucleotide and/or amino acid sequence listing in computer readable form 9. <input type="checkbox"/> other (specify):		
Figure of the drawings which should accompany the abstract:		Language of filing of the international application:		
<b>Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT</b>				
<i>Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request).</i>  signed Wolfgang Heitsch				

For receiving Office use only		2. Drawings:  <input type="checkbox"/> received:  <input type="checkbox"/> not received:
1. Date of actual receipt of the purported international application:		
3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application:		
4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2):		
5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA/	6. <input type="checkbox"/> Transmittal of search copy delayed until search fee is paid.	

For International Bureau use only
Date of receipt of the record copy by the International Bureau:

**Supplemental Box**      *If the Supplemental Box is not used, this sheet need not be included in the request.*

1. If, in any of the Boxes, the space is insufficient to furnish all the information: in such case, write "Continuation of Box No. ..." [indicate the number of the Box] and furnish the information in the same manner as required according to the captions of the Box in which the space was insufficient, in particular:

- (i) if more than two persons are involved as applicants and/or inventors and no "continuation sheet" is available: in such case, write "Continuation of Box No. III" and indicate for each additional person the same type of information as required in Box No. III. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below;
- (ii) if, in Box No. II or in any of the sub-boxes of Box No. III, the indication "the States indicated in the Supplemental Box" is checked: in such case, write "Continuation of Box No. II" or "Continuation of Box No. III" or "Continuation of Boxes No. II and No. III" (as the case may be), indicate the name of the applicant(s) involved and, next to (each) such name, the State(s) (and/or, where applicable, ARIPO, Eurasian, European or OAPI patent) for the purposes of which the named person is applicant;
- (iii) if, in Box No. II or in any of the sub-boxes of Box No. III, the inventor or the inventor/applicant is not inventor for the purposes of all designated States or for the purposes of the United States of America: in such case, write "Continuation of Box No. II" or "Continuation of Box No. III" or "Continuation of Boxes No. II and No. III" (as the case may be), indicate the name of the inventor(s) and, next to (each) such name, the State(s) (and/or, where applicable, ARIPO, Eurasian, European or OAPI patent) for the purposes of which the named person is inventor;
- (iv) if, in addition to the agent(s) indicated in Box IV, there are further agents: in such case, write "Continuation of Box No. IV" and indicate for each further agent the same type of information as required in Box No. IV;
- (v) if, in Box No. V, the name of any State (or OAPI) is accompanied by the indication "patent of addition," or "certificate of addition," or if, in Box No. V, the name of the United States of America is accompanied by an indication "continuation" or "continuation-in-part": in such case, write "Continuation of Box No. V" and the name of each State involved (or OAPI), and after the name of each such State (or OAPI), the number of the parent title or parent application and the date of grant of the parent title or filing of the parent application;
- (vi) if, in Box No. VI, there are more than three earlier applications whose priority is claimed: in such case, write "Continuation of Box No. VI" and indicate for each additional earlier application the same type of information as required in Box No. VI;
- (vii) if, in Box No. VI, the earlier application is an ARIPO application: in such case, write "Continuation of Box No. VI", specify the number of the item corresponding to that earlier application and indicate at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property or one Member of the World Trade Organization for which that earlier application was filed.

2. If, with regard to the precautionary designation statement contained in Box No. V, the applicant wishes to exclude any State(s) from the scope of that statement: in such case, write "Designation(s) excluded from precautionary designation statement" and indicate the name or two-letter code of each State so excluded.

3. If the applicant claims, in respect of any designated Office, the benefits of provisions of the national law concerning non-prejudicial disclosures or exceptions to lack of novelty: in such case, write "Statement concerning non-prejudicial disclosures or exceptions to lack of novelty" and furnish that statement below.

Continuation of Box 1: Title of Invention

Structure of Security Elements for Documents and apparatus for Examining Documents with such Security Elements as well as Method of Use of these Security Elements and Apparatus

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>1.160.PCT</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 98/01180</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>24/04/1998</b>
	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>12/08/1997</b>

Anmelder

**WHD ELEKTRONISCHE PRÜFTECHNIK GMBH et al.**

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nichtrecherchierbar erwiesen (siehe Feld I).
2. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).
3. ☐ In der internationalen Anmeldung ist ein Protokoll einer Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz offenbart; die internationale Recherche wurde auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt.
  - ☐ das zusammen mit der internationalen Anmeldung eingereicht wurde.
  - ☐ das vom Anmelder getrennt von der internationalen Anmeldung vorgelegt wurde,
    - ☐ dem jedoch keine Erklärung beigelegt war, daß der Inhalt des Protokolls nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der eingereichten Fassung hinausgeht.
  - ☐ das von der Internationalen Recherchenbehörde in die ordnungsgemäße Form übertragen wurde.
4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung
  - ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
  - ☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt.
5. Hinsichtlich der Zusammenfassung
  - ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
  - ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der Feld III angegebenen Fassung von dieser Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Internationalen Recherchenbehörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.
6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen:
  - Abb. Nr. 1 ☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen
  - ☒ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
  - ☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 G07D7/12 G07D7/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

#### B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 G07D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

#### C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y A	US 5 248 544 A (KAULE WITTICH) 28. September 1993 siehe Anspruch 1; Abbildung 1 ---	7, 8, 13  1-6, 9-12, 14-17
Y A	US 4 255 652 A (WEBER HAROLD J) 10. März 1981 siehe Anspruch 1; Abbildungen 4, 6 ---	7, 8, 13  1-6, 9-12, 14-17
A	US 5 122 754 A (GOTAAS EINAR) 16. Juni 1992 siehe Anspruch 1; Abbildung 3 ---	1-17
A	EP 0 097 570 A (FLONIC SA) 4. Januar 1984 siehe Anspruch 1; Abbildung 1 ---	1-17
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Oktober 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/10/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kirsten, K

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 543 058 A (STEIGER KLAUS HENNING DIPL ING ;SCHOLTZ KLAUS (DE)) 26. Mai 1993 siehe Anspruch 1; Abbildung 1 ---	1-17
A	US 4 913 504 A (GALLAGHER TERENCE J) 3. April 1990 siehe Anspruch 1; Abbildung 1 ---	1-17
A	EP 0 360 969 A (LANDIS & GYR BETRIEBS AG) 4. April 1990 siehe Anspruch 1; Abbildung 1 ---	1-17
A	GB 1 163 137 A (REGA GMBH) 4. September 1969 siehe Anspruch 1; Abbildung 3 ---	1-17
A	EP 0 019 191 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) 26. November 1980 siehe Anspruch 1; Abbildung 1 ---	1-17
A	US 5 388 862 A (EDWARDS DAVID) 14. Februar 1995 siehe Anspruch 1; Abbildungen 1,4 -----	1-17

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/01180

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5248544	A	28-09-1993	DE 4002979 A AT 136385 T CA 2035432 A DE 59107636 D EP 0440045 A ES 2085363 T US 5817205 A	08-08-1991 15-04-1996 02-08-1991 09-05-1996 07-08-1991 01-06-1996 06-10-1998
US 4255652	A	10-03-1981	BE 881457 A CA 1137587 A CH 640070 A DE 3003504 A FR 2448195 A GB 2041603 A,B JP 55103682 A NL 8000631 A	31-07-1980 14-12-1982 15-12-1983 14-08-1980 29-08-1980 10-09-1980 08-08-1980 04-08-1980
US 5122754	A	16-06-1992	AT 110482 T DE 68917723 D EP 0408617 A FI 95418 B WO 8908898 A JP 2660445 B JP 4500874 T	15-09-1994 29-09-1994 23-01-1991 13-10-1995 21-09-1989 08-10-1997 13-02-1992
EP 0097570	A	04-01-1984	FR 2528970 A	23-12-1983
EP 0543058	A	26-05-1993	NONE	
US 4913504	A	03-04-1990	US 4728377 A CA 1257992 A CH 656721 A DE 3308831 A DE 8307169 U DE 8337971 U FR 2535864 A GB 2129739 A,B JP 59088780 A	01-03-1988 01-08-1989 15-07-1986 10-05-1984 17-03-1988 25-02-1988 11-05-1984 23-05-1984 22-05-1984
EP 0360969	A	04-04-1990	DE 58906429 D	27-01-1994

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/01180

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0360969 A		JP 2111599 C	21-11-1996
		JP 2116805 A	01-05-1990
		JP 8020564 B	04-03-1996
		US 5101184 A	31-03-1992
GB 1163137 A	04-09-1969	BE 690919 A	16-05-1967
		CH 471426 A	15-04-1969
		DE 1474903 A	04-09-1969
		DE 1524694 A	21-01-1971
		FR 1504951 A	19-02-1968
		NL 6616042 A	12-06-1967
		SE 361372 B	29-10-1973
EP 0019191 A	26-11-1980	DE 2919649 A	20-11-1980
US 5388862 A	14-02-1995	GB 2250474 A	10-06-1992
		AT 121150 T	15-04-1995
		AU 651857 B	04-08-1994
		AU 9031791 A	08-07-1992
		CA 2096649 A	05-06-1992
		CN 1064832 A,B	30-09-1992
		DE 69108932 D	18-05-1995
		DE 69108932 T	24-08-1995
		DK 563109 T	03-07-1995
		EP 0563109 A	06-10-1993
		ES 2070625 T	01-06-1995
		FI 932532 A	03-06-1993
		WO 9210608 A	25-06-1992
		HU 67614 A	28-04-1995
		JP 6503128 T	07-04-1994
		MX 9102350 A	01-06-1992
		PL 168881 B	30-04-1996
		SI 9111840 A	30-09-1994

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 98/01180

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 G07D7/12 G07D7/02

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 G07D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 5 248 544 A (KAULE WITTICH) 28 September 1993 see claim 1; figure 1	7,8,13  1-6, 9-12, 14-17
Y A	US 4 255 652 A (WEBER HAROLD J) 10 March 1981 see claim 1; figures 4,6	7,8,13  1-6, 9-12, 14-17
A	US 5 122 754 A (GOTAAS EINAR) 16 June 1992 see claim 1; figure 3	1-17
A	EP 0 097 570 A (FLONIC SA) 4 January 1984 see claim 1; figure 1	1-17
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 October 1998

Date of mailing of the international search report

26/10/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kirsten, K

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 98/01180

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 543 058 A (STEIGER KLAUS HENNING DIPL ING ;SCHOLTZ KLAUS (DE)) 26 May 1993 see claim 1; figure 1 ---	1-17
A	US 4 913 504 A (GALLAGHER TERENCE J) 3 April 1990 see claim 1; figure 1 ---	1-17
A	EP 0 360 969 A (LANDIS & GYR BETRIEBS AG) 4 April 1990 see claim 1; figure 1 ---	1-17
A	GB 1 163 137 A (REGA GMBH) 4 September 1969 see claim 1; figure 3 ---	1-17
A	EP 0 019 191 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) 26 November 1980 see claim 1; figure 1 ---	1-17
A	US 5 388 862 A (EDWARDS DAVID) 14 February 1995 see claim 1; figures 1,4 -----	1-17

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/01180

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5248544 ✓ A	28-09-1993	DE 4002979 A ✓ AT 136385 T CA 2035432 A DE 59107636 D EP 0440045 A ES 2085363 T US 5817205 A —	08-08-1991 15-04-1996 02-08-1991 09-05-1996 07-08-1991 01-06-1996 06-10-1998
US 4255652 ✓ A	10-03-1981	BE 881457 A CA 1137587 A CH 640070 A DE 3003504 A ✓ FR 2448195 A GB 2041603 A,B JP 55103682 A NL 8000631 A	31-07-1980 14-12-1982 15-12-1983 14-08-1980 29-08-1980 10-09-1980 08-08-1980 04-08-1980
US 5122754 ✓ A	16-06-1992	AT 110482 T DE 68917723 D — EP 0408617 A FI 95418 B WO 8908898 A ✓ JP 2660445 B JP 4500874 T	15-09-1994 29-09-1994 23-01-1991 13-10-1995 21-09-1989 08-10-1997 13-02-1992
EP 0097570 ✓ A	04-01-1984	FR 2528970 A	23-12-1983
EP 0543058 ✓ A	26-05-1993	NONE	
US 4913504 ✓ A	03-04-1990	US 4728377 A — CA 1257992 A CH 656721 A DE 3308831 A ✓ DE 8307169 U — DE 8337971 U — FR 2535864 A GB 2129739 A,B JP 59088780 A	01-03-1988 01-08-1989 15-07-1986 10-05-1984 17-03-1988 25-02-1988 11-05-1984 23-05-1984 22-05-1984
EP 0360969 ✓ A	04-04-1990	DE 58906429 D —	27-01-1994

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/01180

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0360969 ✓ A		JP 2111599 C	21-11-1996
		JP 2116805 A	01-05-1990
		JP 8020564 B	04-03-1996
		US 5101184 A —	31-03-1992
GB 1163137 ✓ A	04-09-1969	BE 690919 A	16-05-1967
		CH 471426 A	15-04-1969
		DE 1474903 A ✓	04-09-1969
		DE 1524694 A ✓	21-01-1971
		FR 1504951 A	19-02-1968
		NL 6616042 A	12-06-1967
		SE 361372 B	29-10-1973
EP 0019191 ✓ A	26-11-1980	DE 2919649 A —	20-11-1980
US 5388862 ✓ A	14-02-1995	GB 2250474 A	10-06-1992
		AT 121150 T	15-04-1995
		AU 651857 B	04-08-1994
		AU 9031791 A	08-07-1992
		CA 2096649 A	05-06-1992
		CN 1064832 A,B	30-09-1992
		DE 69108932 D —	18-05-1995
		DE 69108932 T —	24-08-1995
		DK 563109 T	03-07-1995
		EP 0563109 A ✓	06-10-1993
		ES 2070625 T	01-06-1995
		FI 932532 A	03-06-1993
		WO 9210608 A —	25-06-1992
		HU 67614 A	28-04-1995
		JP 6503128 T	07-04-1994
		MX 9102350 A	01-06-1992
		PL 168881 B	30-04-1996
		SI 9111840 A	30-09-1994